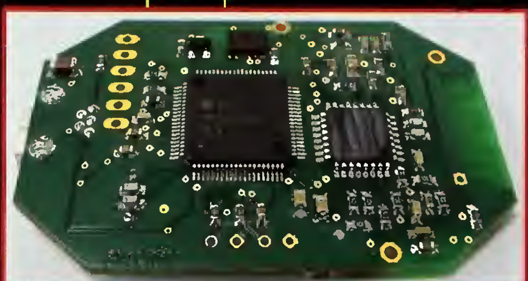
PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA

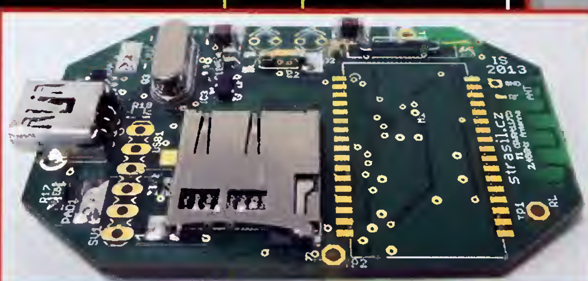
Amatérské RADIO

3

2014

EKG záznamník - holter







KONKURS PE - AR 2014

Ročník 2013 na CD ROM



Detektor vf signálu na 2,4 až 5 GHz





Ročník XIX (LXIII), 2014, ISSN 1804-7173

Cena: ČR 75 Kč, SR 3,75 €

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA
Amatérské RÁDIO

ROČNÍK XIX (LXIII) 2014. ČÍSLO 03

V TOMTO SEŠITĚ

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA Amatérské RADIO

Redakce: Šéfredaktor: Ing. Josef Kellner, redaktoři: Ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM.

Adresa redakce: Karlovo nám. 557/30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 310, 222 968 376.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 75 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s., Mediaprint-Kapa a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o. Hana Merglová (Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 312; tel./fax: 257 317 313; *odbyt@aradio.cz*). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Česká pošta, oddělení periodického tisku; email: postabo.prstc@cpost.cz; Olšanská 9, 130 00 Praha 3, bezplatná infolinka 800 300 302.

Objednávky do zahraničí: MediaCall s.r.o; export@mediaservis.cz; Vídeňská 995/63, 639 63 Brno tel.:+420 532 165 165.

Predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné; e-mail: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel./fax: 257 317 313; *inzerce@aradio.cz*.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

Vydavatel: AMARO spol. s r. o., IČO 63487233.

Vychází: 5. den v daném měsíci.

Internet: http://www.aradio.cz
E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1804-7173, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR



s jednatelem společnosti GAMAaluminium panem Marianem Gahírem.

Mohl byste našim čtenářům představit vaši společnost?

GAMAalumínium je stabilná spoločnosť špecializujúca sa na výrobu, opracovanie a predaj hliníkových chladičov a hliníkových profilov, pôsobiaca v Žiari nad Hronom od roku 2000. Naše produkty nachádzajú uplatnenie najmä v elektrotechnickom priemysle, výstavníctve, v svetelnej technike, ale aj mnohých ďalších odvetviach.

Spoločnosť sa neustále rozvíja a rastie, ako v oblasti technického rozvoja, v oblasti personálnej politiky, tak aj v oblasti zlepšovania kvality poskytovaných služieb, o čom svedčí náš integrovaný manažérský systém, ktorý je dokladovaný certifikátmi ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, ISO 18001:2007 a certifikátom o spracovaní odpadu z obalov. Nakoľko GAMAalumínium pracuje aj s nebezpečnými látkami, ochrana životného prostredia a environmentálna politika patrí medzi ich priority.

Naša prevádzka sa nachádza vo vlastných priestoroch, ktoré sa neustále prispôsobujú potrebám výroby. Spoločnosť je vybavená modernými CNC strojmi značky DOOSAN A HURCO. Na delenie materiálu sa používajú jednokotúčové, dvojkotúčové a automatické píly. Disponujeme aj robotizovaným pracoviskom, ktoré je osadené zváracím robotom OTC DAIHEN. Touto technológiou dokážeme vyrobiť nadrozmerné chladiče podľa potrieb zákazníka. Na základe požiadaviek zákazníkov dodávame chladiče a profily nielen opracované na CNC strojoch podľa dokumentácie zákazníka, ale aj s povrchovou úpravou. To vďaka vlastnej linke pre anodickú oxidáciu - eloxovanie. Ponúkame prírodný a čierny elox, ale v prípade potrieb zákazníka aj modrý, zlatý a červený.



Obr. 1. Profily

Možnosť disponovať týmito technológiami pod jednou strechou upevňuje naše postavenie na trhu s hliníkovými chladičmi a ich opracovaním. Flexibilita v oblasti obchodu a výroby robí z nás výborného partnera pre realizáciu požiadaviek zákazníkov.

Jaký je tedy váš hlavní výrobní program?

Hlavný výrobný program spoločnosti tvoria:
- hliníkové chladiče pre elektrotechnický priemysel;
- hliníkové profily pre LED svietidlá;
- zákaznícke profily a chladiče;
- výroba a predaj hliníkových profilov;
- delenie hliníka na automatických pílach;
- opracovanie hliníka na CNC strojoch;
- zváranie hliníka v ochrannej atmosfére;
- eloxovanie - povrchová úprava hliníkových profilov anodickou oxidáciou.



Obr. 2. Stropné svietidlo GAMAalumínium, vhodné aj pre priemyselné priestory





Obr. 3. Stolové LED svietidlá GAMAalumínium



Obr. 5. Svietidlo Streetstick

U těchto výrobků je velmi důležitá politika kvality. Jak ji řešíte?

Pri uplatňovaní politiky kvality je dôležité, aby bola všetkými zamestnancami prijatá, pochopená a uskutočňovaná. Plnenie našej politiky je realizované napr.:
- Skvalitňovaním procesu výroby.
- Rozvojom infraštruktúry a využívaním informačných technológií.
- Kvalifikovaným prístupom zamestnancov spoločnosti k zákazníkom.
- Neustálym monitorovaním procesov, prijímaním opatrení a preverovaním ich realizácie účinnosti.
- Zvyšovaním odborného rastu a profesionality vzdelávaním zamestnancov.
- Zabezpečovaním kvalitných a životnému prostrediu neškodiacich vstupov pre realizáciu našich činností.

Máte skladem velký výběr profilů?

GAMAalumínium disponuje s viac ako stovkou vlastných lisovacích foriem po celej Európe. Medzi nimi nájdete veľký výber z chladičových, krabicových alebo konštrukčných profilov. Stačí si len vybrať.

V prípade, že zákazník potrebuje iný profil ako máme v ponuke, vieme ako jedna z mála firiem sprostredkovať vlastný profil.

Spolupracujeme s množstvom svojich partnerov a zákazníkov pri návrhu vlastných chladičov, tzv. zákazníckych, pričom v súčasnosti zákazníkom poskytujeme viac ako 80 takýchto chladičov a profilov. V štandardnom portfóliu je k dispozícii viac ako 130 druhov chladičov a postupne uvádzame na trh aj profily pre LED svietidlá, ktoré sa v dnešnej dobe tešia veľkej popularite.

Na výstavě Amper 2013 jste prezentovali dokonce vlastní LED svítidla. Připravujete něco nového v této oblasti?

Na výstave boli prezentované tri typy vlastných LED svietidiel postavených na báze našich profilov (viď obr. 2, 3). Jednalo sa o interiérové svietidlá na osvetlenie hál, výrobných hál, exponátov, predajní atď.

Uvedenie našich LED svietidiel na trh vzišlo na základe požiadaviek zákazníkov na LED profily. Z tohto dôvodu sme vyvinuli vlastné profily pre tieto svietidlá a nakoniec sme sa rozhodli ponúkať vlastné svietidlá.

Na výstave ELOSYS 2013 sme predstavili prvé pouličné osvetlenie Streetstick (obr. 5) vyrobené v spolupráci s FuturoLighting a Palčo IT. Výhodami tohto osvetlenia je vysoká kvalita osvetlenia pri jednoduchej inštalácii, moderný dizajn, dlhá životnosť, nepotrebnosť údržby a nízka spotreba energie.

V tomto roku sme pripravili nové svietidlo na pouličné osvetlenie, ktoré bolo prezentované už na výstave ME ELECTRICITY v Dubaji, a samozrejme bude aj na výstave AMPER 2014 v Brne.

Jaké jsou vaše zahraniční aktivity a vystavovatelská činnost?

Myslím si, že naša spoločnosť má dominantné postavenie nielen na Slovensku. V spolupráci s našimi obchodnými zástupcami sa sortiment spoločnosti predáva v Českej republike, Poľsku, Maďarsku, Nemecku a Rumunsku. Spoločnosť zabezpečuje kontinuálny rast výroby a predaja podľa špecifických požiadaviek zákazníka, čo potvrdzuje aj neustále pribúdanie nových zákazníkov nielen v susedných krajinách, ale aj v Anglicku, Švédsku, Francúzsku, Belgicku, Rakúsku a Taliansku.

Pravidelne prezentujeme svoje výrobky na domácich a zahraničných výstavách, ako je AMPER Brno, ELOSYS Trenčín, ELEKTRO Moskva, MIDEST Paríž a aj ME Electro v Dubaji.

Viac o našich produktoch a službách nájdete na internetových stránkach ***www.gamaaluminiCum.sk***, prípadne priamo pri návšteve spoločnosti, kde ste vždy srdečne vítaní.

Děkuji vám za rozhovor.

Připravil Ing. Josef Kellner.



Obr. 4. Na výstave AMPER 2013



Ročník 2013 na CD ROM

Vážení čtenáři, nyní vychází nový CD ROM s ročníkem 2013 časopisů našeho vydavatelství.

CD ROM 2013 zahrnuje kompletní obsah časopisu Praktická elektronika - Amatérské Radio, včetně obálek a inzerce za rok 2013.

Vše je zpracováno ve formátu **Adobe PDF**.

Na disku je nahrán prohlížecí program Adobe Acrobat.

Po nainstalování prohlížecího programu Acrobat Reader jsou tři možnosti otevření požadovaného časopisu. Tou první je otevřít přímo soubor, např. _PE07_2013.pdf a ukáže se první strana čísla 7 Praktické elektroniky - Amatérského Radia. V ní můžeme listovat pomocí šipek v liště nástrojů nebo stačí kliknout na číslo stránky v obsahu.

Druhou možností je otevřít soubor _AMARO2013.pdf. Objeví se dvě stránky se všemi titulními listy jednotlivých časopisů. Stačí kliknout na jeden z nich, otevře se žádaný časopis na první straně a dále pokračujeme jako v předchozím odstavci.

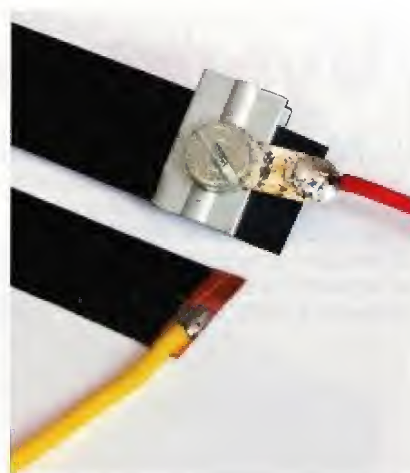
Poslední možnost je otevřít soubor _ObsahPE2013.pdf, objeví se známý obsah z PE - AR 12/2013 a kliknutím na číslo stránky se otevře přímo požadovaný článek.

Na zbytek místa na CD ROM jsme nahráli:

- Programy ke konstrukcím uveřejněným v PE - AR.
- Vyhledávací databázi článků od roku 1980 do konce roku 2013.

Věříme, že se vám bude tento nový CD ROM líbit a že jím opět rozšíříte svou elektronickou knihovnu.

Redakce



Obr. 1. Připojení fólie

Odporová fólie

Pražská firma ELCHEMCo s.r.o. dodává na náš trh zajímavý materiál, polyimidovou (kaptonovou) fólii s nanesenou odporovou uhlíkovou vrstvou. Fólie se dodává buď nastříhaná na rozměr 260 x 200 mm, nebo případně jako návin z role se šířkou 520 mm. Je tenká, ohebná jako papír a lze ji snadno stříhat nebo řezat do pásků nebo do topných meandrů. Povrchová vrstva nepraská, není ji možné setřít ani jednoduše poškodit. Je chemicky stabilní a dobře vede teplo.

K dispozici jsou tři druhy fólií, které mají odpor 60, 100 nebo 120 Ω/cm², což v podstatě znamená, že pásek široký 1 cm a dlouhý 10 cm bude mít mezi vzdálenými konci odpor 600, 1000, nebo 1200 Ω. Při povoleném výkonu 6 W/cm² může tento pásek přenést výkon až 60 W, záleží však i na tom, zda okolnosti dovolují využít celý rozsah pracovní teploty.

Vzhledem k poměrně velkému odporu se tato fólie hodí k vytváření tenké topné vrstvy pro vyšší napětí řádu desítek a stovek voltů, plošné zdroje tepla, případně i jako pružné elektrické stínění, výrobu odporové dráhy pro snímače polohy a podobně. Jediným praktickým problémem při použití je nutnost připojit plošným (liniovým) kontaktem k fólii přívodní vodiče, pájet ji nelze. Pro malý proud lze použít měděné pásky s elektricky vodivým lepidlem, na něž se již může pájet, pro větší je nutné fólii pevně sevřít mezi vodivé pásky (viz obr. 1).

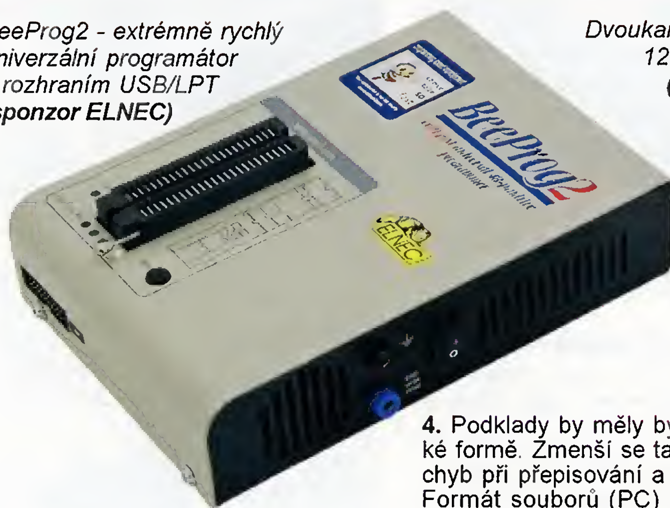
Vybrané technické údaje podle výrobce:

Tloušťka: 0,05 mm.
Pracovní teplota: -60 až +200 °C.
Povrchová rezistivita: 60 až 2000 Ω/cm² podle typu.
Zatížitelnost: 6 W/cm².
Pracovní napětí: max. 380 V.

Ing. Michal Černý

Vyhlášení Konkursu PE - AR

na nejlepší elektronické a radioamatérské konstrukce v roce 2014



BeeProg2 - extrémně rychlý univerzální programátor s rozhraním USB/LPT ***(sponzor ELNEC)***



Dvoukanálový USB osciloskop 120 MHz M524/RM ***(sponzor ETC)***





Ss a st laboratorní zdroj, páječka ***(sponzor DIAMETRAL)***

Pravidla

Konkursu PE - AR jsou jako vždy co nejjednodušší. Opět jsme získali několik sponzorů, a proto budou kromě peněžních odměn rozděleny i věcné prémie.

Do Konkursu přijímáme libovolné konstrukce bez ohledu na to, zda jsou jednoduché nebo složitější.

Přihlášené konstrukce budou posuzovány z hlediska jejich původnosti, vtipnosti, technického provedení a především účelnosti.

Všechny konstrukce musí splňovat podmínky bezpečného provozu zejména z hlediska možnosti úrazu elektrickým proudem.

Pro Konkurs je na odměny od vydavatelství AMARO vyčleněno až 60 000 Kč. Termín uzávěrky přihlášek je 25. září 2014.

Podmínky Konkursu PE - AR

1. Konkurs je neanonymní a může se ho zúčastnit každý. Dokumentace musí být označena jménem, adresou a dalšími údaji, které umožní kontakt s účastníkem.
2. Použití součástek je libovolné. Snahou by mělo být moderní obvodové řešení.
3. Příspěvek musí být podán na poštu nebo zaslán na e-mail (*pe@aradio.cz*) do 25. 9. 2014 a musí obsahovat:
a) přihlášku s osobními údaji autora;
b) schéma zapojení;
c) výkres desek s plošnými spoji;
d) podrobný popis konstrukce. V úvodu musí být stručně uvedeno, k jakému účelu má výrobek sloužit (zdůvodnění koncepce), a shrnuty základní technické údaje.
4. Podklady by měly být v elektronické formě. Zmenší se tak riziko vzniku chyb při přepisování a překreslování. Formát souborů (PC) lze dohodnout s redakcí. Výkresy i fotografie musí být očíslovány, v textu na ně musí být odkazy. Na konci textu musí být seznam součástek, texty pod obrázky a seznam literatury.
5. Přihlásit lze pouze konstrukce, které dosud nebyly v ČR a SR publikovány - redakce si přitom vyhrazuje právo jejich zveřejnění. Pokud bude konstrukce zveřejněna, bude honorována jako příspěvek bez ohledu na to, zda byla či nebyla odměněna.
6. Ceny budou uděleny do konce ledna 2015.

Výsledky Konkursu PE - AR 2014 budou zveřejněny v PE - AR 1/2015.

Věcné prémie a sponzoři:



BeeProg2 - extrémně rychlý univerzální programátor s rozhraním USB/LPT cena: 30 223 Kč.
Sponzor: ELNEC Prešov



Dvoukanálový USB osciloskop 120 MHz k PC s pomaluběžným režimem M524/RM, v ceně 18 800 Kč.
Sponzor: ETC



Věcná prémie v ceně 7000 Kč z oboru elektroniky podle vlastního výběru.
Sponzor: Český radioklub

DIAMETRAL

Sestava přístrojů: laboratorní ss zdroj P230R51D (2x 0 - 30 V, 0 - 4 A, 5 V/2 A); elektronická mikropáječka SBL 530.1A. Celkem za 11 600 Kč.
Sponzor: DIAMETRAL Praha.



Věcná prémie v hodnotě 5000 Kč za jednoduchou konstrukci užitečného doplňku k radioamatérské stanici. **Sponzor: RMC Nová Dubnica, SR**



Každý účastník obdrží knihu z nakl. **BEN-technická literatura;** jeden z účastníků dostane knihy v ceně 1000 Kč.
Sponzor: BEN-technická literatura

Skener fotografií a vizitek v ceně 1500 Kč.
Sponzor: Milan Folprecht, OK1VHF, a FCC Public



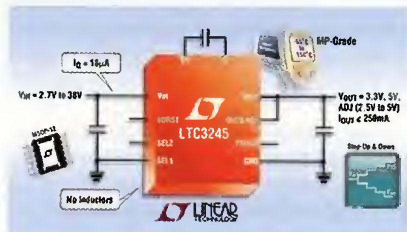
Každý účastník Konkursu PE - AR 2014 obdrží zdarma CD-ROM s obsahem ročníku 2013 časopisů firmy AMARO

SVĚTOZOR



Nábojová pumpa s velkým rozsahem vstupního napětí

Nová nábojová pumpa LT3245 od Linear Technology pracuje při vstupním napětí v rozsahu 2,7 až 38 V jako snižovací i zvyšovací s automatickým přepínáním konverzního poměru 2:1, 1:1 nebo 1:2. Na výstupu poskytuje stabilní napětí 3,3 V, 5 V nebo děličem nastavitelné napětí 2,5 až 5 V při maximálním výstupním proudu 250 mA. Vlastní spotřeba obvodu je 18 µA, v režimu SHUTDOWN jen 4 µA. Účinnost při vstupním napětí 5 až 12 V je okolo 81 %. LTC3245 je rovněž chráněn proti zkratu a tepelnému přetížení, režim „měkkého" startu zamezuje odběrové špičce při zapnutí napájení. Podle zapojení pinu BURST pracuje obvod buď v režimu s konstantním kmitočtem a malým výstupním a vstupním šumem, nebo s větší účinností v přerušovaném režimu BURST. Mimo vlastní obvod a případný dělič pro nastavení výstupního napětí jsou k funkci třeba jen tři keramické kondenzátory. LTC3245 je dostupný ve 12vývodových pouzdrech MSOP a nízkém DFN (3 × 4 mm). Pracovat může při teplotě čipu až 150 °C. Je proto vhodný např. pro napájení transceiverů v automobilových komunikačních sítích a průmyslové použití.



Termostatovaný krystalem řízený oscilátor

Termostatované oscilátory řízené krystalem jsou označovány zkratkou odvozenou z anglického názvu Oven Controlled Crystal Oscillator. Nové OCXO od **IQD Frequency Products** typové řady IQOV-200F dostupné v kmitočtovém rozsahu od 80 do 130 MHz se vyznačují velmi malým fázovým šumem -130 dBc při 100 Hz. Jako opci lze volit doladění kmitočtu napětím. Výstup oscilátoru dodá při sinusovém signálu do zátěže 50 Ω výkon 13 dBm. Stabilita kmitočtu v pracovním rozsahu teplot -20 až +70 °C dosahuje ±50 ppb (part per billion = $1/10^9$). K napájení oscilátoru je třeba zdroj s napětím 12 V ±5 %, z něhož se během zahřívání trvajícího maximálně 5 minut odebírá až 350 mA. Hermetické kovové pouzdro má rozměry 36 × 27 × 16 mm. Použití oscilátorů IQOV-200F se předpokládá např. v radiolokační, vf měřicí technice a oscilátorech stabilizovaných dielektrickým rezonátorem (DRO).



Hallovy spínače s malou spotřebou

Firma **Diodes Incorporated** (*www.diodes.com*) doplnila svou řadu bezkontaktních spínačů využívajících Hallova jevu o dva nové obvody vyznačující se velkou citlivostí a malou spotřebou, což umožňuje větší volnost při návrhu průmyslových i spotřebních aplikací i jejich úspornější provoz. AH1902 je omnipolárního typu, který detekuje přiblížení severního i jižního pólu magnetu, AH1903 může pracovat jako unipolární detekující pól jižní, tak jako omnipolární podle hodnoty logického signálu na příslušném pinu obvodu. Typická spínací hladina je u obou obvodů ±35 G. K napájení je třeba napětí 1,6 až 3,6 V při typickém odběru 4,3 µA, což je činí zajímavými pro bateriemi napájená zařízení. Spínače jsou v prostorově úsporných pouzdrech pro plošnou montáž a pracují s malou teplotní závislostí v rozsahu -40 až +85 °C.



Digitální senzor osvětlení s přerušením

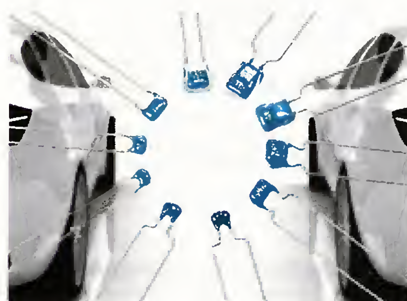
ISL29035 je nový integrovaný senzor osvětlení firmy **Intersil** (*www.intersil.com*) s digitálním výstupem. Spektrální citlivost odpovídá lidskému oku, vliv infračervené a ultrafialové části spektra stejně jako změn působených frekvencí sítě napájející umělé zdroje světla je potlačen. Signál vzniklý osvětlením fotodiodového čidla senzoru s dynamickým rozsahem 0,01 až 64 000 lx je zpracován 16bitovým A/D převodníkem na principu vyrovnání náboje, který má dobu převodu nastavitelnou od 11 µs do 90 ms. Citlivost číslo/lx lze uživatelsky programovat. Typickou spotřebu při nepřerušovaném měření, která je 57 µA, lze po odměru snížit na 0,3 µA přechodem do úsporného režimu na základě požadavku řídicího mikrokontroléru připojeného k rozhraní I^{2}C. Napájecí napětí může být v rozsahu 2,25 až 3,63 V, rozsah pracovních teplot sahá od -40 do +85 °C. Pouzdro senzoru se 6 vývody má rozměry 1,5 × 1,6 × 0,75 mm. Předpokládá se využití zvláště při řízení jasu displejů a dalších, osvětlením ovlivňovaných funkcí v chytrých mobilních telefonech, GPS navigacích, přenosných počítačích, televizorech, fotoaparátech, ale i v průmyslové a lékařské elektronice.



Nové keramické kondenzátory pro automobilovou elektroniku

Firma **Murata** (*www.murata.eu*) doplnila svůj dosud vyráběný sortiment vícevrstvých keramických kondenzátorů (MLCC – multi layer ceramic capacitors) o dvě nové řady splňující požadavky standardů AEC-Q200 a ISO 7637-2, které jsou určeny zvláště pro použití v autoelektronice. Řadu označenou RCE tvoří kondenzátory s kapacitami od 1 pF do 22 µF s provozním napětím 25 V až 1 kV s pracovním rozsahem teplot do 125 °C. Vyšší pracovní teplotu má řada RHE, která obsahuje kondenzátory s kapacitou 100 pF až 10 µF a provozním napětím 50 až 100 V. Navíc mohou kondenzátory z této řady za jistých okolností pracovat, po předchozím schválení firmou Murata, 100 hodin v prostředí s teplotou dosahující až 170 °C. Obě řady jsou určeny pro filtry potlačující elektromagnetické rušení vznikající např. při práci DC motorů, které ohrožuje funkci řídicích jednotek motorů. Řada RHE nalezne využití zvláště při řízení turbodmychadel a recirkulace výfukových plynů, v systémech start/stop, RCE poslouží k odrušování motorků stěračů, stahování oken a otevíracích střech.

JH



Intenzita signálu a přijímaný výkon

(Pokračování)

Vztahy pro určení útlumu šíření signálu uvedené v minulém dílu popisují věrněji situaci pro signály od kmitočtu několika stovek MHz, které se svými vlastnostmi více blíží vlastnostem světla (odraz, lom). Pro nižší kmitočty se uplatňuje řada dalších faktorů, např. u krátkých vln, které se šíří přímou vlnou, a na velké vzdálenosti odrazy od ionosféry.

Velmi krátké vlny se šíří podobně jako světlo přímou vlnou. Proto se vysílače stavějí na vyvýšených místech, aby byla zajištěna co nejdelší přímá viditelnost. Přímá vlna se v terénu odráží od každé překážky, zejména od vodivých předmětů. Tím vznikají prostory, ve kterých je velmi špatný příjem, i když je vysílač nedaleko. Čím vyšší je kmitočet, tím je hranice prostoru špatného příjmu za překážkou ostřejší. Signál se od ní odráží a skládá. Výsledné pokrytí je ovlivňováno terénními překážkami. Jde o prostorový děj.

V zástavbě je útlum signálu výrazně větší než ve volném prostoru. Roli hraje útlum zdí, stropů, podlah a odrazy na vybavení místností. Dřevěná stěna obložená oboustranně sádrokartonem má útlum kolem 6 dB. Staré budovy mívají větší útlum signálu než budovy nové. Příčinou jsou použité materiály. Praxe ukazuje, že v předchozím uvedený vztah pro útlum obvykle platí v zástavbě na vzdálenost do 3 m. V interiéru kanceláří a budov se ve vzdálenostech nad 3 m útlum zvětší až na 30 dB na 30 m. Velikost značně závisí na konstrukci budovy a vybavení interiérů.

V předchozím díle uvedené vztahy pro útlum signálu popisují věrně situaci pro signály od kmitočtů několika stovek MHz, které se svými vlastnostmi více blíží vlastnostem světla (odraz, lom). Pro nižší kmitočty se uplatňuje řada dalších vlivů, např. lom v atmosféře. Rychlost šíření vln je v atmosféře jiná než ve vakuu a závisí na jejím složení a zejména na atmosférickém tlaku. Ten s výškou nad zemským povrchem ubývá, takže se prostředí stává řidším. Podobně, jako se paprsek světla láme při přechodu z opticky hustšího prostředí do řidšího od kolmice, i elektromagnetická vlna vyzářená šikmo od zemského povrchu se postupně ohýbá do roviny rovnoběžné s povrchem země. Takový lom se nazývá standardní atmosférický lom. Při mimořádných podmínkách – při teplotní inverzi a při rychlém ubývání vlhkosti vzduchu s výškou může nastat případ, kdy se paprsek od zemského povrchu nevzdálí – ohýbání pokračuje a vlna se vrací na povrch země. Tento jev je jednou z příčin mimořádných příjmových podmínek.

Vlny se odrážejí také od ionizovaných vyšších vrstev atmosféry – ionosféry. Je to odlišný mechanizmus než popsaný kritický lom v atmosféře. Za normálních podmínek je kritický kmitočet ionosféry, tedy nejvyšší kmitočet, při kterém je vlna ještě odražena, 20 MHz. Vyšší kmitočty ionosférou procházejí. Hlavní podíl na tomto jevu mají vrstvy ve výšce 60 až 210 km nad povrchem země. Ionizace slunečním zářením je nejvýraznější mezi 11. a 13. hodinou a 19. až 20. h místního času, kdy je také odraz nejvýraznější. V letním období se elektromagnetické vlny odrážejí od rozhraní vzdušných front atd.

Polarizace elektromagnetické vlny

Elektromagnetické vlnění je charakterizováno svou polarizací. Vlnění je tvořeno elektrickým polem a magnetickým polem, jež jsou navzájem kolmá. Směr pole je určen směrem jeho silových čar. Silové čáry magnetického pole leží v rovině kolmé k vodiči (dipólu), elektrické silové čáry probíhají v ose vodiče dipólu (obr. 74). Polarizace vlnění je určena směrem elektrického pole.

Pozemní TV vysílače obvykle mají lineární horizontální polarizaci, protože elektromagnetické vlnění je pak méně tlumeno stožáry, sloupy a stromy. Značná část zdrojů rušení má svislou polarizaci. Dipól pro příjem horizontálně polarizovaného signálu musí být orientován kolmo k spojnici s vysílačem a horizontálně, viz obr. 75. Je-li anténa natočena s nesprávnou polarizací, je na jejích svorkách až o 20 dB menší signál.

Vysílají-li dva blízké vysílače na stejném kmitočtu, musí mít jeden vertikální a druhý horizontální polarizaci. Natočením antény lze vzájemné rušení dvou takových vysílačů potlačit o 8 až 12 dB, tj. až 16x. Ve 4. TV pásmu, tj. nad 470 MHz ztrácí vlna polarizaci vlivem odrazů již blízko od vysílače, takže se účinek natočení přijímací antény tolik neprojevuje.

Příjem signálu

Elektrické pole má určitý napěťový spád. Ten lze vyjádřit v milivoltech či mikrovoltech na metr [μV/m] a nazývá se intenzita elektrického pole. Vztah mezi elektrickou a magnetickou složkou vf pole je vždy konstantní, jako údaj o jeho velikosti postačí hodnota pouze jedné z veličin. Proto se údaj o intenzitě elektrické složky může nazývat intenzitou elektromagnetického pole. Označujeme jím velikost signálu uvažovaného vysílače v místě příjmu.

Vf napěťový spád v prostoru lze snímat anténou. Anténa dodá energii zachycenou v prostoru do přijímače. Přijmutý vf výkon můžeme změřit na vstupním odporu přijímače nebo jiného náhradního odporu. Je dán součinem vf napětí a proudu.

Nejjednodušší anténa je dipól (obr. 74) nebo skládaný dipól (obr. 75). Délka ramen obou dipólů je závislá na délce přijímané vlny, tedy na přijímaném kmitočtu. V nejjednodušším případě je dipól dlouhý jako polovina vlnové délky signálu. Takovému dipólu říkáme půlvlnný λ/2.

Předpokládejme, že jsou v prostoru umístěny dva body nad sebou ve vzdálenosti například 6 m. Oba protíná svisle polarizovaná elektromagnetická vlna (o vlnové délce 12 m) a intenzitě 10 mV/m. Pak mezi uvažovanými body vznikne napětí 10 mV/m·6 m = 60 mV.

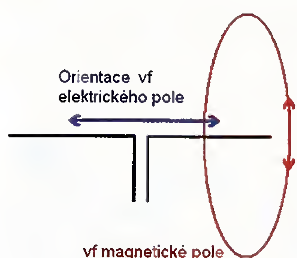
Jednoduchý půlvlnný dipól (obr.74), nejčastěji používaný základní prvek televizních antén, bude mít na výstupních svorkách napětí podle vztahu

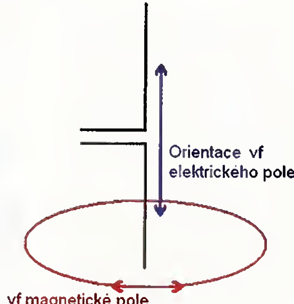
$U_{ant} = E \cdot \lambda / \pi$ [μV; μV/m, m],

kde E je intenzita vf elektromagnetického pole v místě příjmu, λ je vlnová délka a π = = 3,14 konstanta.

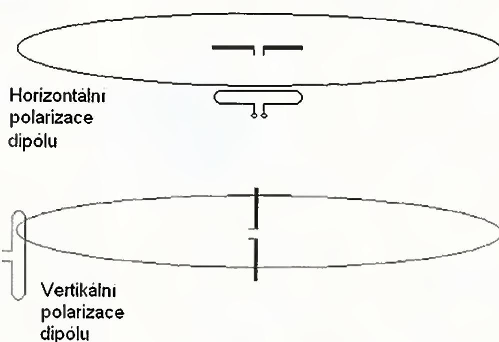
VP

(Pokračování příště)



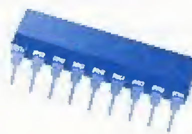


Obr. 74. Polarizace dipólu je daná orientací vf elektrického pole, magnetické pole je kolmé k jeho ose



Obr. 75. Aby anténa zachytila maximum energie z přijímaného signálu, je nutná shoda polarizace skládaného dipólu (dole a vlevo) vůči polarizaci vysílače

Periférie mikrokontrolérov (6)



I^2C EEPROM

Tento typ pamätí má široké využitie a je ich možné nájsť bezmála všade: v monitoroch, kotloch na kúrenie, v kontrole prístupu do budov, či miestností, v (starších) kartách zdravotných poisťovní...



Obr. 14. Karta nemeckej zdravotnej poistovne s EEPROM

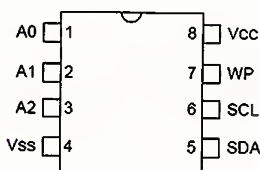
Ich výhodou je univerzálnosť, pomerne veľký (aj keď obmedzený) počet zapisovacích cyklov a nízka cena (zopár desiatok centov). Typické využitie v spomínaných zariadeniach je napríklad identifikácia osoby, prípadne uloženie niekoľkých základných dát (napríklad adresy, čísla poistnej zmluvy a pod.), alebo v iných prípadoch uloženie konfiguračných dát. Na tieto aplikácie stačí poväčšinou relatívne malá kapacita pamäte (karta zdravotnej poisťovne z obrázku má 256 bajtov). Ďalší okruh využitia je „logging“ – ukladanie nasnímaných dát v priebehu času (teplota, či iné nasnímané fyzikálne veličiny), prípadne dočasné uloženie dát – hoci v programátoroch (napríklad v známom PICkit2 od Microchipu nájdeme tiež EEPROM s celkovou kapacitou 128 kB).

Bežné kapacity týchto pamätí sa pohybujú od 128 B do 128 kB (kapacita sa často uvádza v bitoch, čiže 1 kbit až 1 Mbit). Typové označenie je u všetkých výrobcov zhruba zhodné, a síce: 24xxnn, kde „24“ predstavuje I^2C EEPROM, „xx“ (niekedy len jeden znak) je od výrobcu závislé a definuje dodatočné parametre (napr. rozsah napájacieho napätia, rýchlosť a pod.) a „nn“ (dve až štyri čísla) udáva veľkosť pamäte v kilobitoch. Napríklad 24FC512 je 512-kilobitová (alebo 64-kilobajtová) pamäť a 24LC04 má kapacitu 4 kbit (alebo 512 Byte). Nepýtajte sa ma prosím, prečo má 1 Mb pamäť od Microchipu označenie 24FC1025 a nie 1024, naozaj netuším... Pre zaujímavosť, pokiaľ je namiesto „24“ začiatok označenia „25“, jedná sa o pamäť s rozhraním SPI.

V texte ďalej (a aj v demo programe) budem na označovanie pamäte používať vždy „LC“ v strede, pričom je ale pochopiteľne jedno, či sa jedná naozaj o „LC“ alebo „C“, „FC“ či niečo podobné.

Pripojenie EEPROM na I^2C zbernicu

Dalo by sa povedať, že v všetky I^2C EEPROM majú rovnaké zapojenie vývodov. Pre puzdro DIP8 (príp. SOIC8) to vyzerá nasledovne:

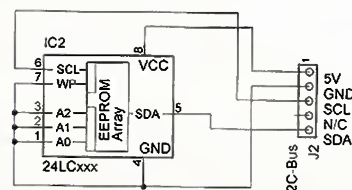


Obr. 15. Zapojenie vývodov pamätí I^2C EEPROM

Vývod Vss (zem) a Vcc (+) je napájanie, SDA a SCL sú dátový a hodinový signál I^2C zbernice, A0, A1 a A2 slúžia na nastavenie posledných bitov I^2C adresy obvodu a WP (Write Protect) chráni pred (nechceným) zápisom (pokiaľ WP = 1 je možné dáta len čítať).

Prvé 4 bity I^2C adresy všetkých (mne známych) EEPROM pamätí sú vždy 1010, nasledovné tri bity potom, ako sa dá vytušiť, sú definované pripojením A0 až A2 na Vss (0) alebo Vcc (1). Tým pádom je možné pripojiť maximálne 8 pamätí na jednu I^2C zbernicu. Neplatí to však celkom do písmena, resp. nie pre všetky pamäte (v závislosti od kapacity).

Pamäť pripojená podľa nasledovnej schémy bude mať I^2C adresu 1010000 (A0 = A1 = A2 = 0) a nebude chránená proti zápisu (WP = 0):



Obr. 16. Pripojenie pamäte I^2C EEPROM do obvodu

Adresovanie EEPROM

Priblížime si teraz v kocke, akým spôsobom I^2C EEPROM (čip a tiež pamäťové miesto) adresujeme. Ako sme už zvyknutí z predchádzajúcich častí (kde sme sa zoznámili s RTC obvodmi a teplotnými senzormi), komunikáciu začíname štart podmienkou nasledovanou bajtom s I^2C adresou obvodu, s ktorým ideme komunikovať spolu s informáciou či chceme čítať alebo zapisovať. Pre EEPROM chceme v podstate v tomto kroku zapisovať vždy, pretože najprv prenesieme adresu pamäťového miesta, s ktorým by sme radi niečo podnikli. Ďalšia vyslaná informácia je tým pádom adresa pamäťového miesta, pričom obvody 24LC01 až 24LC16 (128 byte až 2 kB) používajú len jeden adresový bajt a od 24LC32 hore zase dva bajty na prenos adresy. Iste vám hneď napadne, že 2 kB sa ôsmimi bitmi adresovať nedajú, čo je úplná pravda. Preto sa pri obvodoch 24LC04 až 24LC16 (kde už 8 bitov nepostačuje) využívajú aj (čiastočne) najnižšie až 3 bity z I^2C adresy – – teda prvého preneseného bajtu. Môžeme tým pádom povedať, že pre veľkosti pamätí adresovateľných šiestimi až jedenástimi bitmi sa prenáša jeden bajt ako čiste adresový, no a pre pamäte, kde je na adresovanie potrebných minimálne 12 bitov, sa už prenášajú bajty dva. Prináša to so sebou pochopiteľne isté obmedzenia z hľadiska I^2C adresy: keďže sa prvý bajt čiastočne využíva na adresovanie pamäťového miesta (pri obvodoch 24LC04 až 24LC16), nie je ho možné využiť na definovanie I^2C adresy samotnej. Preto aj počet maximálne pripojiteľných obvodov týchto typov pamätí na jednu I^2C zbernicu je nižší (to platí mimochodom aj o 24LC1025, kde už nestačia ani dva bajty na určenie pamäťového miesta – tu je potrebných 17 bitov). Príslušné piny daného čipu (A0, A1, A2) sú potom buď nepripojené, alebo sú využité „inak“.

V tabuľke 3 si uvedieme zoznam I^2C EEPROM podľa kapacity pamäte s defi-

Tab. 3. Prehľad pamätí I^2C EEPROM

typ	kapacita	I^2C adresa / adresa pamäťového miesta	adresa pamäťového miesta	max. počet obvodov
24LC01	128 x 8	1 0 1 0 A2 A1 A0	0 n n n n n n n	8
24LC02	256 x 8	1 0 1 0 A2 A1 A0	n n n n n n n n	8
24LC04	512 x 8	1 0 1 0 A2 A1 n	n n n n n n n n	4
24LC08	1024 x 8	1 0 1 0 A2 n n	n n n n n n n n	2
24LC16	2048 x 8	1 0 1 0 n n n	n n n n n n n n	1
24LC32	4096 x 8	1 0 1 0 A2 A1 A0	0 0 0 0 n n n n n n n n n n n n	8
24LC64	8192 x 8	1 0 1 0 A2 A1 A0	0 0 0 n n n n n n n n n n n n n	8
24LC128	16384 x 8	1 0 1 0 A2 A1 A0	0 0 n n n n n n n n n n n n n n	8
24LC256	32768 x 8	1 0 1 0 A2 A1 A0	0 n n n n n n n n n n n n n n n	8
24LC512	65536 x 8	1 0 1 0 A2 A1 A0	n n n n n n n n n n n n n n n n	8
24LC1025	131072 x 8	1 0 1 0 A2 A1 n	n n n n n n n n n n n n n n n n	4

novaným spôsobom adresovania obvodu (A2, A1 a A0 patria ku I²C adrese), adresovania pamäte („n“ označuje bit prislúchajúci adrese pamäťového miesta, pričom MSb je vždy úplne vľavo) a maximálneho počtu takýchto obvodov adresovateľných na jednej I²C zbernici.

Pri obvodoch, ktoré využívajú bity z I²C adresy na adresovanie pamäťového miesta, by príslušné piny obvodu samotného mali byť pripojené na „0“ (niektorým typom je to jedno, čiže ich môžeme nechať nepripojené, iné však vyžadujú pripojenie na zem, čiže ich uzemnením obyčajne „nič zlé nespravíme“).

Pre konkrétny typ pamäte od konkrétneho výrobcu je vždy vhodné mrknúť do katalógového listu, pretože – ako vieme – existujú aj výnimky a sú typy pamätí, ktoré piny 1, 2 a 3 (čiže naše A0 až A2) využívajú inak.

Ako je z uvedenej tabuľky zrejmé, napríklad pri obvode 24LC04 býva pin 1 (A0) nezapojený. Pri spomenutej čipovej karte napríklad žiaden adresový pin neexistuje (aj keď je to vlastne obdoba pamäte 24LC02) a celá I²C adresa je daná napevno: 1010000.

Už keď sme pri tých kartách, zapojenie vývodov 6-pinovej čipovej karty s I²C EEPROM (ako napríklad aj karty zdravotnej poisťovne z obrázku platnej do roku 2008) je nasledovné [1]:



Obr. 17. Vývody pamäte na čipovej karte

Pričom prostredné 2 piny sú nezapojené. Jedna poznámka ešte – aby som predišiel nedorozumeniam – samozrejme, nie každá čipová karta je automaticky I²C EEPROM.

Čítanie z I²C EEPROM

Už sme si v skratke naznačili, akým spôsobom začíname I²C komunikáciu s EEPROM pamäťou z hľadiska adresovania. Priblížime si teraz načítanie údajov z pamäte podrobnejšie.

1. Ako sme si spomínali, prvý krok je generovanie štart podmienky.

2. Druhým krokom je adresovanie I²C zariadenia, v našom prípade posielame adresu 1010000, pričom pridáme posledný bit rovný „0“ signalizujúci, že ideme zapisovať adresu pamäťového miesta, s ktorým chceme pracovať. Pokiaľ chceme urobiť program univerzálny (použiteľný pre všetky doteraz spomínané typy pamätí), musíme na tomto mieste vedieť, či komunikujeme s jednou z pamätí 24LC04, 08, 16 alebo nie (v demo programe na to slúži register v_ee_type). Pokiaľ áno, musíme ku I²C adrese „pribaliť“ najvyššie rády pamäťového miesta, z ktorého chceme dáta čítať.

3. V ďalšom kroku posielame adresu pamäťového miesta, s ktorým chceme spolupracovať. Na tomto mieste zasa musíme vedieť, či posielame dva adresové bajty (pre pamäte 24LC32, 64, 128, 256 a 512) alebo len jeden (pre „nižšie“). Pokiaľ posielame bajty dva, prvý poslaný je MSB a nasleduje LSB (v demo programe je táto informácia uložená v bite 0 premennej v_ee_add).

4. Nasleduje – ako to už poznáme z práce s RTC aj teplotnými senzormi – „reštart komunikácie“, keďže sme v kroku 2 oznámili, že ideme zapisovať (adresu), ale teraz by sme naozaj niečo radi prečítali. Podľa protokolu pre EEPROM posielame znova štart podmienku (nie „reštart“)...

5. ...a hneď nato si zopakujeme krok 2, len s tým rozdielom, že posledný bit indikuje čítanie („1“).

6. Teraz nám už zostáva len prečítať vytúžený údaj z EEPROM, a čítanie potvrdiť (poslať signál ACK) v prípade, že chceme čítať aj ďalší (nasledovný bajt). Pokiaľ chceme celú operáciu ukončiť (načítali sme všetko čo sme chceli – jeden, prípadne viacero bajtov) – pošleme NOT ACK.

7. Komunikácia s EEPROM sa ukončí poslaním stop podmienky po predchádzajúcom NOT ACK.

Nasledovný program načíta z EEPROM pamäte 8 po sebe idúcich bajtov (čítať sa začne od adresy uloženej v registroch *v_ad1* (MSB) – *v_ad0* (LSB), a dáta budú uložená do registrov *v_eed0* až *v_eed7*). Program taktiež využíva registre (premenné) *v_ee_type* a *v_ee_add*, ktoré rozhodnú o spôsobe adresovania pamäte (ako je spomenuté vyššie).

```
;--------------------------------------------------------------
;read 8 bytes from EEPROM
;  memory address in registers:       v_ad1 - v_ad0
;  data from EEPROM will be stored in: v_eed0 - v_eed7
;--------------------------------------------------------------
;
eep_i2c_read8
    nop
;initialize the read operation
    call    i2c_start
    movlw   B'10100000'    ; I2C address of
                           ; the EEPROM device
    movwf   v_ee_i2c
;
;we have to merge the high address bits for EEPROMs
;24LC04 - 24LC16 with the I2C address we will do it for
;24LC01 and 02 as well to be able to work with them on
;different I2C addresses -- "finta"
    movf    v_ee_type,0
    xorlw   D'01'          ;24LC01
    btfsc   STATUS,Z
    goto    addr_merge
    movf    v_ee_type,0
    xorlw   D'02'          ;24LC02
    btfsc   STATUS,Z
    goto    addr_merge
    movf    v_ee_type,0
    xorlw   D'03'          ;24LC04
    btfsc   STATUS,Z
    goto    addr_merge
    movf    v_ee_type,0
    xorlw   D'04'          ;24LC08
    btfsc   STATUS,Z
    goto    addr_merge
    movf    v_ee_type,0
    xorlw   D'05'          ;24LC16
    btfss   STATUS,Z
    goto    ee_i2c_cnt5x

addr_merge
    movf    v_ad1,0
    movwf   v_ee_i2c
    rlf     v_ee_i2c,0
    andlw   B'00001110'    ;we are using only the 3
                           ;LSB bits for those devices
    movwf   v_ee_i2c
    movlw   B'10100000'    ;I2C address of the
                           ;EEPROM device
    addwf   v_ee_i2c,1
;--------------------------------------------------------------
ee_i2c_cnt5
    movf    v_ee_i2c,0
    call    i2c_send

    btfsc   v_ee_add,D'000'
    call    ee_sah
    movf    v_ad0,0
    call    i2c_send

    call    i2c_start
    movf    v_ee_i2c,0     ;I2C address of the
                           ;EEPROM device
    addlw   D'001'         ;set the LSB to 1
                           ;(--> read operation)
    call    i2c_send
;
;read the sequence of 8 bytes
    call    i2c_receive
    movwf   v_eed0
    movwf   o_eed0
    call    i2c_ack

    call    i2c_receive
    movwf   v_eed1
    movwf   o_eed1
    call    i2c_ack

    call    i2c_receive
    movwf   v_eed2
    movwf   o_eed2
    call    i2c_ack

    call    i2c_receive
    movwf   v_eed3
    movwf   o_eed3
    call    i2c_ack

    call    i2c_receive
    movwf   v_eed4
    movwf   o_eed4
    call    i2c_ack

    call    i2c_receive
    movwf   v_eed5
    movwf   o_eed5
    call    i2c_ack

    call    i2c_receive
    movwf   v_eed6
    movwf   o_eed6
    call    i2c_ack

    call    i2c_receive
    movwf   v_eed7
    movwf   o_eed7
    call    i2c_not_ack

    call    i2c_stop

    return
;--------------------------------------------------------------
```

Poznámka: Maximálny počet bajtov, ktoré je možné takýmto sekvenčným spôsobom čítať (prípadne aj zapísať) závisí od konkrétneho typu použitej pamäte.... niektoré typy napríklad umožňujú prácu s blokom max. 8 bajtov, iné viac (podľa typu a výrobcu)...

Miroslav Cina

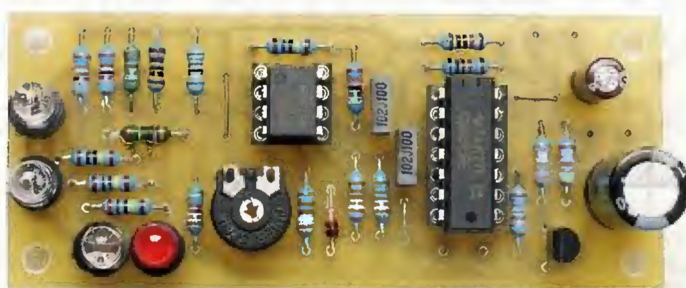
(Pokračovanie nabudúce)

[1] ST14C02C – Memory Card IC 2 Kbit (256 x 8) Serial I2C Bus EEPROM. (*www.farnell.com/datasheets/305884.pdf*).

[2] Microchip Datasheet 24LC04B/08B – 4K/8K I2C™ Serial EEPROM. (*http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/21708K.pdf*).

[3] Microchip Datasheet 24AA512/24LC512/24FC512 - 512K I2C™ Serial EEPROM. (*http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/21754M.pdf*).

Generátor náhodných tónů



Obr. 1. Generátor náhodných tónů

Generátor náhodných tónů je zvuková hříčka, která poskytuje kontinuální posloupnost tónů s kvazináhodným kmitočtem (od 0 do asi 4 kHz) a kvazináhodným trváním (od 0 do asi 0,5 s).

Podnětem pro vývoj popisovaného generátoru byla snaha zdokonalit bytový zvonek s náhodnou nemelodií popsaný v této rubrice v PE 11/2012 na straně 7, který podle názoru redaktora nevykazoval dostatečný zvukový efekt. V nyní popisovaném generátoru je tón generován převodníkem *U/f* (napětí/kmitočet), který umožňuje vstupním napětím ovládat výšku tónu v širokých mezích. Zapojení převodníku *U/f* bylo převzato z přístroje D27 - vyhledávač satelitů (Satfinder), který byl popsán v PE 8/2004 na stranách 8 až 11. Výška tónu se ovládá kvazináhodným modulačním signálem, který je získáván pomocí čtyř blikacích LED.

Generátor vydává zajímavý zvuk a pracuje spolehlivě, a proto byl realizován na čisto na desce s plošnými spoji (obr. 1).

Popis funkce

Schéma zapojení generátoru náhodných tónů je na obr. 2. Základem přístroje je převodník napětí/kmitočet (*U/f*) s IO1 a IO2, který pracuje v oblasti nf kmitočtů. Převod *U/f* je lineární, při vstupním napětí převodníku 0 V (mezi levým vývodem rezistoru R13 a zemí) má výstupní signál převodníku (na vývodu *11* IO2D) kmitočet 0 Hz, při vstupním napětí +2 V má výstupní signál kmitočet 1,7 kHz. Převodník pracuje na principu vyvažování náboje kondenzátoru C1 a jeho funkce je podrobně vysvětlena v původním prameni.

K výstupu převodníku je připojen piezoreproduktor SP1 nebo alternativně přes spínací tranzistor T1 dynamický reproduktor SP2.

SP1 je zapojen mezi výstupy invertujících hradel IO2D a IO2C, takže mezivrcholový rozkmit jeho budicího signálu je roven dvojnásobku napájecího napětí generátoru. Díky tomu poskytuje SP1 silnější zvuk, než kdyby byl zapojen obvyklým způsobem mezi výstup hradla a zem. SP1 je typu s kovovou membránou o průměru okolo 50 mm a musí být opatřen ozvučnicí, která zabraňuje akustickému zkratu mezi přední a zadní stranou membrány.

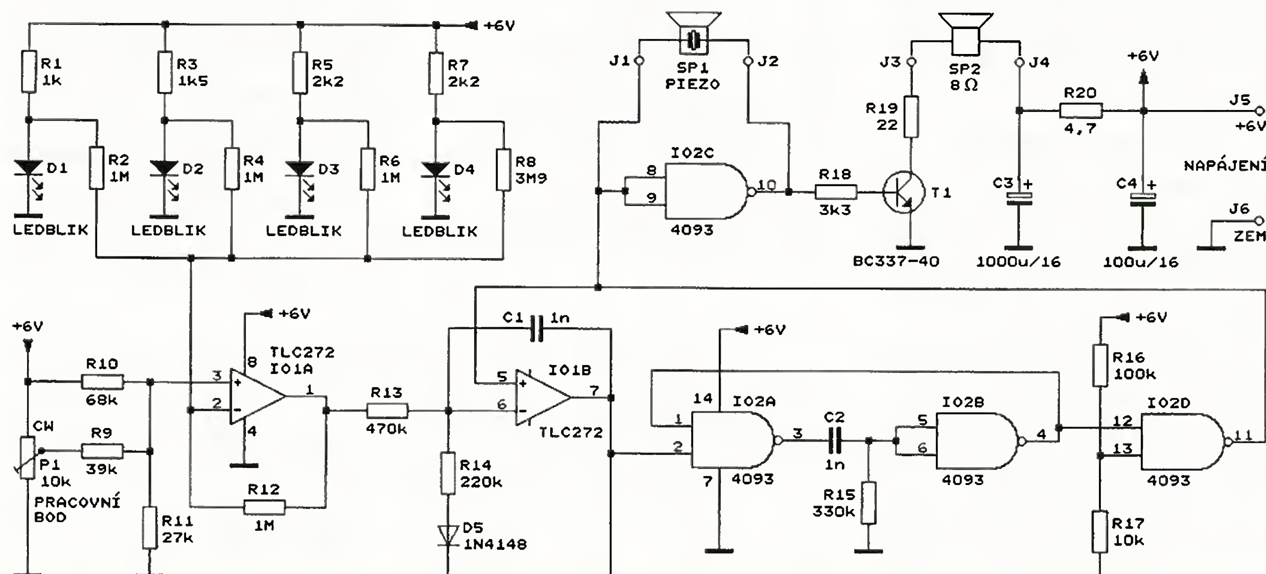
SP2 je běžný dynamický reproduktor o impedanci 8 Ω. Pro dosažení hlasitého zvuku by měl mít průměr alespoň 100 mm a měl by být rovněž opatřen ozvučnicí. Proudovému přetížení tranzistoru T1 zabraňuje předřadný rezistor R19 zapojený do série s SP2. Aby při buzení SP2 nepulsovalo napájecí napětí generátoru, je SP2 připojen k napájecí sběrnici přes filtrační článek s R20 a C3.

Posloupnosti náhodných tónů je dosaženo tím, že na napěťový vstup převodníku (na levý vývod R13) se přivádí modulační napětí se schodovitým průběhem s kvazináhodnými úrovněmi a kvazináhodným trváním jednotlivých schodů.

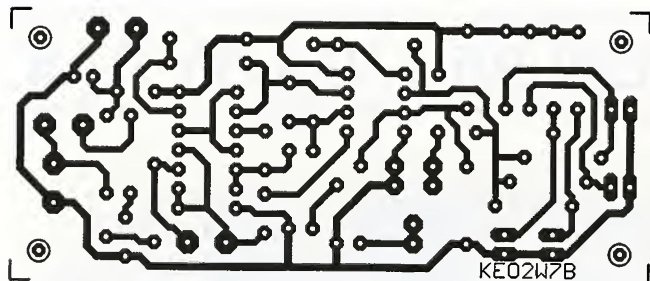
Schodovité modulační napětí je vytvářeno sčítáním čtyř binárních signálů generovaných blikacími LED D1 až D4. LED jsou napájeny napětím 6 V přes předřadné rezistory R1, R3, R5 a R7 a generovaný signál se odebírá z jejich anod. Byly použity červené blikací LED dvojího druhu, které byly předem otestovány.

Starší „šuplíková" LED D1 při napájecím napětí 5 V dobře pracovala s předřadným rezistorem Rp s odporem v rozmezí 560 Ω až 4,7 kΩ. Při *Rp* = 560 Ω nabývalo napětí na anodě (vůči katodě) úrovně 2,5 V v rozsvíceném stavu a 5 V ve zhasnutém stavu, perioda kmitů byla 450 ms. Při *Rp* = 4,7 kΩ nabývalo napětí na anodě (vůči katodě) úrovně 1,7 V v rozsvíceném stavu a 4,8 V ve zhasnutém stavu, perioda kmitů byla 480 ms.

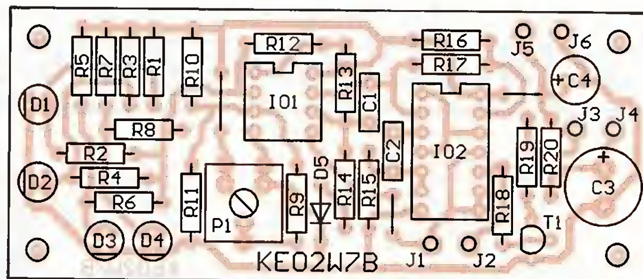
Nové LED D2 až D4 při napájecím napětí 5 V dobře pracovaly s předřad-



Obr. 2. Schéma zapojení generátoru náhodných tónů



Obr. 3. Deska s plošnými spoji generátoru náhodných tónů (měř.: 1 : 1)



Obr. 4. Rozmístění součástek ne desce generátoru náhodných tónů

ným rezistorem Rp s odporem v rozmezí 560 Ω až 3,3 kΩ. Při *Rp* = 560 Ω nabývalo napětí na anodě (vůči katodě) úrovně 1,7 V v rozsvíceném stavu a 2,2 V ve zhasnutém stavu, perioda kmitů byla 510 až 540 ms. Při *Rp* = 3,3 kΩ nabývalo napětí na anodě (vůči katodě) úrovně 1,1 V v rozsvíceném stavu a 1,8 V ve zhasnutém stavu, perioda kmitů byla 960 ms.

Na základě uvedených testů byly odpory předřadných rezistorů R1, R3, R5 a R7 stanoveny tak, aby LED spolehlivě blikaly a měly poněkud rozdílné periody blikání, aby se modulační signál jevil co nejnáhodnější.

Binární signály z jednotlivých LED se sčítají pomocí operačního zesilovače (OZ) IO1A a jeho zpětnovazební sítě s rezistory R2, R4, R6, R8 a R12. Odpory těchto rezistorů byly vybrány zkusmo tak, aby bylo dosaženo dobrého efektu náhodnosti modulačního signálu a aby rozkmit modulačního signálu na výstupu OZ IO1A byl asi 4 V. Trimrem P1, kterým je určován pracovní bod OZ IO1A, lze posouvat ss složku modulačního signálu a tím podle vkusu nastavit optimální zvukový efekt celého generátoru.

Přístroj je napájen hrubě stabilizovaným stejnosměrným napětím 6 V ze síťového zdroje, popř. z baterie. Napájecí napětí se přivádí na svorky J5 a J6 a je zablokováno kondenzátorem C4. Maximální proudový odběr je asi 15 mA při použití piezoreproduktoru SP1 a až 200 mA při použití dynamického reproduktoru SP2 s impedancí 8 Ω.

Konstrukce a oživení

Generátor náhodných tónů je zhotoven z běžných vývodových součástek připájených na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 3, rozmístění součástek na desce je na obr. 4.

Na desce jsou tři drátové propojky zhotovené z odstřižených vývodů rezistorů. IO vložíme do objímek - je to vhodné kvůli oživování a také kvůli tomu, abychom tyto IO mohli později využít i v jiných konstrukcích.

Při oživování zkontrolujeme celkovou funkci a pak pomocí osciloskopu (nebo jen sluchu) nastavíme trimr P1 tak, aby modulační signál na výstupu OZ IO1A nebyl limitovaný.

Problém je s blikacími LED; nemají na svém pouzdru žádné typové označení a mohou se lišit od LED použitých v realizovaném vzorku. Je vhodné blikací LED, které chceme použít, předem proměřit a pak podle potřeby upravit odpory rezistorů R1 až R8, R12 a popř. i R10 a R11.

Seznam součástek

R1	1 kΩ/1 %/0,6 W
R2, R4, R6, R12	1 MΩ/1 %/0,6 W
R3	1,5 kΩ/1 %/0,6 W
R5, R7	2,2 kΩ/1 %/0,6 W
R8	3,9 MΩ/1 %/0,6 W
R9	39 kΩ/1 %/0,6 W
R10	68 kΩ/1 %/0,6 W
R11	27 kΩ/1 %/0,6 W
R13	470 kΩ/1 %/0,6 W
R14	220 kΩ/1 %/0,6 W
R15	330 kΩ/1 %/0,6 W
R16	100 kΩ/1 %/0,6 W
R17	10 kΩ/1 %/0,6 W
R18	3,3 kΩ/1 %/0,6 W
R19	22 Ω/1 %/0,6 W
R20	4,7 Ω/1 %/0,6 W
P1	10 kΩ, trimr ležatý, 10 mm (PT10V)
C1, C2	10 nF/J/100 V, fóliový
C3	1000 μF/16 V, radiální
C4	100 μF/16 V, radiální
D1 až D4	blikací LED, červené, 5 mm, viz text
D5	1N4148
T1	BC337-40
IO1	TLC272 (DIL8)
IO2	4093 (DIL16)
SP1	piezoreproduktor, viz text
SP2	dynamický reproduktor 8 Ω, viz text

1 precizní objímka DIL8 pro IO1
1 precizní objímka DIL14 pro IO2
deska s plošnými spoji č. KE02W7B

MM

Elektromechanický čítač

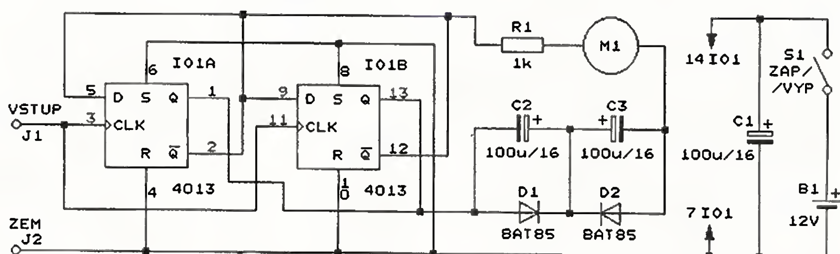
V tomto přístroji, jehož schéma zapojení je na obr. 5, jsou k čítání impulsů i k zobrazení jejich počtu použity staré krystalové analogové (ručičkové) hodiny.

Krokový motor, kterým jsou v takových hodinách poháněny ručičky, je buzen impulsy odvozenými od čítaných impulsů. Budicí impulsy musejí mít postupně střídavou polaritu, tj. každý následující impuls musí mít opačnou polaritu, než měl impuls předcházející.

Po každém budicím impulsu sekundová ručička poskočí o jeden minutový dílek na ciferníku. Pohyby minutové a hodinové ručičky jsou odvozeny od pohybu sekundové ručičky převodem s ozubenými koly.

Na začátku čítání musíme nastavit všechny ručičky na rysku označenou číslem 12, tj. musí ukazovat nula hodin, nula minut a nula sekund. Během čítání se údaj na ciferníku postupně zvětšuje. Po ukončení čítání je nutné počet načítaných impulsů určit ze zobrazovaného údaje hodin, minut a sekund. Každá hodina představuje 3 600 impulsů, každá minuta 60 impulsů a každá sekunda 1 impuls. Když hodiny zobrazují např. 5 hodin, 32 minut a 8 sekund, znamená to, že bylo načítáno 5·3 600 + + 32·60 + 8 = 19 928 impulsů. Maximálně lze zobrazit 12 hodin, tj. lze načítat až 12·3 600 = 43 200 impulsů, pak ciferník přeteče a začíná se čítat znovu od nuly.

Z mechanického principu čítače též vyplývá, že čítat lze jen relativně pomalé impulsy, tj. impulsy s opakovacím kmitočtem nejvýše 5 Hz. I tak



Obr. 5. Schéma zapojení nejjednoduššího čítače

se najde dostatek aplikací - např. počítání závitů při navíjení cívek, počítání lidí prošlých turniketem apod.

Čítané impulsy, které musejí mít mezivrcholový rozkmit 12 V, se přivádějí na vstupní svorky J1 a J2. Čítané impulsy se upravují na budicí impulsy krokového motoru M1 dvojicí paralelně spojených D klopných obvodů (DKO) typu 4013 obsažených v jednom pouzdru IO1. Paralelním spojením DKO IO1A a IO1B je dosaženo dostatečné velikosti proudu pro buzení motoru.

DKO mají zaveden signál z výstupu Qnon do vstupu D, takže pracují jako dělička dvěma. Po každé vzestupné (kladné) hraně čítaného impulsu se změní stav výstupů DKO na stav opačný. Při změně stavu výstupů DKO se přes diody D1 a D2 nabíjejí a vybíjejí kondenzátory C2 a C3, které vytvářejí potřebné budicí impulsy střídavé polarity pro krokový motor M1. Maximální proud protékající motorem je určován předřadným rezistorem R1. Pochopitelně motor M1 musí být před připojením k IO1 odpojen od původních obvodů hodin.

Čítané impulsy musejí mít dostatečně strmou vzestupnou hranu a na této hraně nesmějí být zákmity. Pokud např. chceme čítat impulsy generované mechanickým kontaktem, který vždy vytváří zákmity, musíme tyto impulsy vhodně ošetřit. Nejjednodušší je zákmity potlačit integračním *RC* článkem s přiměřenou časovou konstantou a výstupní signál z *RC* článku pak vytvarovat Schmittovým klopným obvodem (SKO) tak, aby měl strmé hrany.

MM

Everyday Practical Electronics, 10/2008

Kvalitní zesilovač pro sluchátka

Na obr. 6 je schéma zapojení velmi kvalitního zesilovače pro sluchátka. Pro stereofonní sluchátka použijeme dva tyto zesilovače. Předpokládá se buzení nf signálem o linkové úrovni z korekčního předzesilovače.

Zesilovač poskytuje výkon větší než 0,5 W do zátěže 8 nebo 32 Ω, resp. 130 mW do zátěže 600 Ω. Při výkonu 100 mW a zátěži 600, 32, resp. 8 Ω má harmonické zkreslení 0,0005, 0,001, resp. 0,005 %. Odstup signál/šum s váhovacím filtrem A je -130 dB při zátěži 600 Ω, -120 dB při zátěži 32 Ω a -111 dB při zátěži 8 Ω (vzhledem k výstupnímu výkonu 100 mW). V rozsahu 20 Hz až 20 kHz má zesilovač zcela plochou (±0,1 dB) kmitočtovou charakteristiku. Vstupní impedance zesilovače je 47 kΩ s paralelní kapacitou 47 pF, výstupní impedance je asi 5 Ω, napěťové zesílení je 2 (podle potřeby je lze zvýšit zvětšením odporu rezistoru R1).

Přístroj se skládá z velmi kvalitního operačního zesilovače (OZ) OPA2134 (IO1A) a dvojčinného sledovače signálu s tranzistory T3 a T4, kterým je zesilován výstupní proud OZ IO1A.

Obvod OPA2134 je dvojitý OZ v pouzdru DIP8 (OPA2134PA) nebo SO8 (OPA2134UA) zvláště určený pro audiotechniku. Vyznačuje se ultranízkým zkreslením (0,000 08 %), nízkým šumem (8 nV/√Hz), velkým ziskem (120 dB) a velkou rychlostí přeběhu (20 V/μs, šířka pásma je 8 MHz). Zřejmě by bylo možné použít i běžnější NE5532 apod.

Audiosignál se přivádí na neinvertující vstup OZ IO1A přes dolní propust se součástkami R4 a C3, která potlačuje složky signálu s kmitočty nad akustickým pásmem. Potenciál země se na neinvertující vstup OZ zavádí přes oddělovací rezistor R3, jehož odporem je současně určován vstupní odpor celého zesilovače.

Na výstup OZ je stejnosměrně navázán dvojčinný sledovač signálu (s přibližně jednotkovým zesílením napětí) s doplňkovými koncovými tranzistory T3 a T4, které jsou zapojeny jako emitorové sledovače. Koncovými tranzistory protéká klidový proud 15 až 20 mA určovaný ss předpětím zaváděným mezi jejich báze a emitory z diod D5 a D6. Klidový proud koncových tranzistorů je stabilizován zpětnovazebními rezistory R12 a R13.

Předpětí nezávislé na okamžité velikosti napětí na výstupu OZ IO1A se na D5 a D6 vytváří průtokem proudu o velikosti asi 10 mA, který je dodáván dvěma zdroji proudu s tranzistory T1 a T2. Ve zdrojích proudu jsou jako napěťové reference použity červené LED D7 a D8, které musí být vybrány tak, aby úbytek napětí na nich byl 1,8 V. Napájecí napětí pro referenční LED je důkladně filtrováno kondenzátory C4 a C5.

Výstupní signál zesilovače se odebírá z bodu mezi rezistory R12 a R3 a vede se přes korekční článek s L1 a R15 na výstupní svorku J3. Korekční článek zabraňuje rozkmitání zesilovače při nevhodné impedanci zátěže. Odolnost zesilovače vůči samovolnému kmitání též zlepšuje k výstupu připojený Boucherotův článek se součástkami R14 a C8.

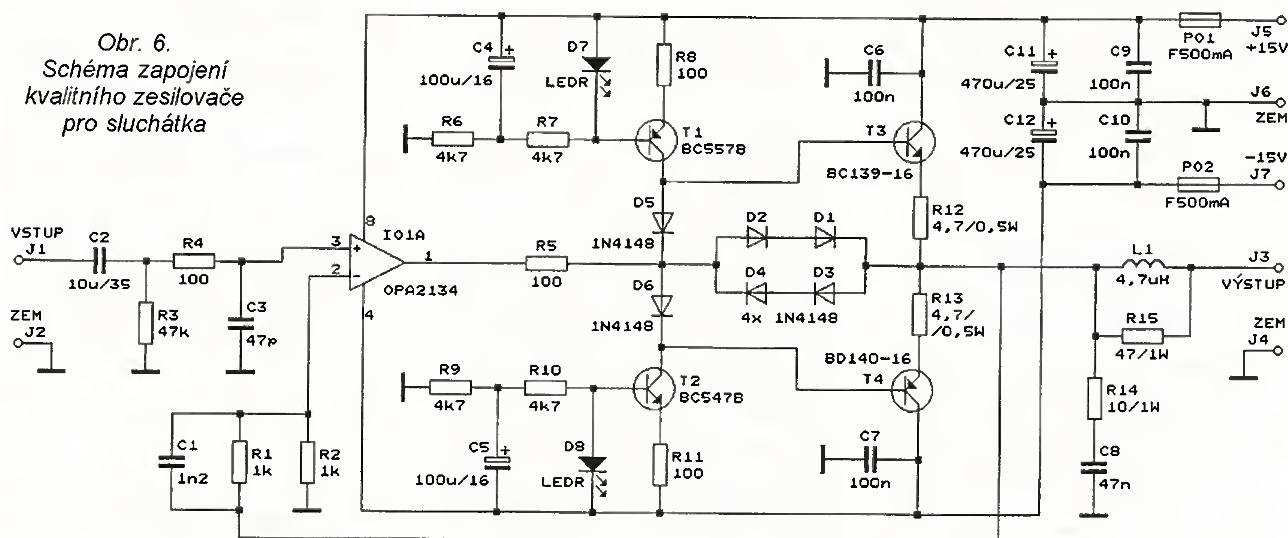
Napěťové zesílení A_U zesilovače je určováno zpětnovazebním děličem s rezistory R1 a R2 a je:

$$A_U = 1 + (R1/R2).$$

S uvedenými odpory rezistorů R1 a R2 je A_U = 2. Pokud potřebujeme větší zesílení, upravíme podle uvedeného vztahu odpor rezistoru R1.

Kondenzátor C1 upravuje kmitočtovou charakteristiku zesilovače v oblasti kmitočtů nad akustickým pásmem a tím dále zvětšuje odolnost zesilovače vůči samovolnému rozkmitání. Při případném zvětšení odporu rezistoru R1 musíme kapacitu kondenzátoru C1 úměrně zmenšit.

Diody D1 až D4 spolu s rezistory R12 a R13 zajišťují omezování výstupního proudu zesilovače. Když se proudem tekoucím rezistory R12 nebo R13 vytvoří na těchto rezistorech takový úbytek napětí, že se otevřou diody D1 a D2, resp. D3 a D4,



Obr. 6. Schéma zapojení kvalitního zesilovače pro sluchátka

pak se těmito diodami omezí buzení koncových tranzistorů a výstupní proud zesilovače se už dále nezvětšuje. Když uvážíme, že pro otevření dvou diod zapojených do série je potřebné napětí 2x 0,7 V, může mít výstupní proud maximální okamžitou velikost asi 0,3 A. Když nahradíme D2 a D4 zkratem, zmenší se maximální okamžitá velikost výstupního proudu na polovinu, tj. na přibližně 150 mA.

Zesilovač je napájen stabilizovaným a dobře vyfiltrovaným symetrickým ss napětím ±15 V ze síťového zdroje. Zdroj by měl poskytovat v každé větvi proud alespoň 1 A.

Rezistory R14 a R15 jsou metalizované se zatížitelností 1 W a s přesností odporu 5 %. Ostatní jsou miniaturní metalizované se zatížitelností 0,5 nebo 0,6 W a s přesností odporu 1 %.

Kondenzátor C2 je elektrolytický hliníkový bipolární radiální, C3 je keramický z hmoty NP0, C1 a C6 až C10 jsou fóliové se ss provozním napětím 63 nebo 100 V, C4, C5, C11 a C12 jsou elektrolytické hliníkové radiální.

Cívka L1 má 21,5 závitu měděného lakovaného drátu o průměru 0,63 mm a je navinutá na plastovém cívkovém tělísku o vnitřním průměru 11,8 mm (cívkové tělísko je zřejmě z feritového hrnečkového jádra o průměru 26 mm). Po navinutí změříme pro kontrolu indukčnost cívky L1, která má být 4,7 μH.

Tranzistory T3 a T4 jsou opatřeny malými chladiči ve tvaru písmene U z černěného hliníkového plechu.

Pokud bude zesilovač zatěžován sluchátky nebo reproduktorem s impedancí 8 Ω, zapojíme všechny diody D1 až D4. Když budeme používat sluchátka s impedancí 32 nebo 600 Ω, nahradíme D2 a D4 zkratovacími propojkami, aby se zmenšil maximální výstupní proud a předešlo se možnému poškození sluchátek.

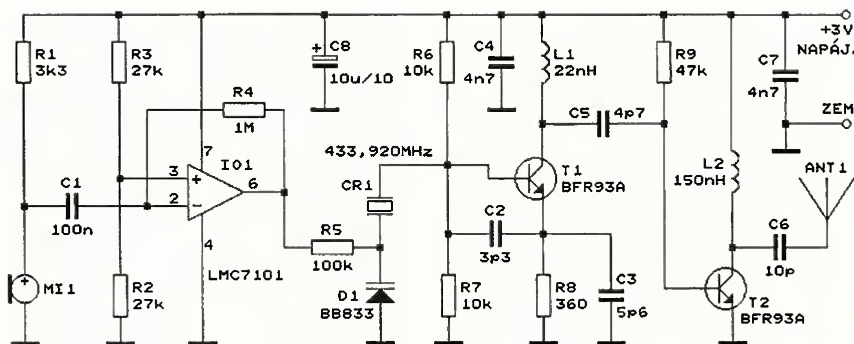
V původním prameni je zesilovač pro sluchátka zkonstruován na desce s plošnými spoji jako stereofonní a v každém kanále je použit jeden ze dvou dílčích OZ nacházejících se v pouzdru obvodu OPA2134. Přeslech mezi kanály je v pásmu 20 Hz až 20 kHz menší než 68 dB.

MM

Everyday Practical Electronics, 3/2008

Minivysílač na 433 MHz

V polském časopise bylo otištěno schéma zapojení minivysílače, ve kterém je pro přenos hlasu na vzdálenost několika set metrů využíván nosný kmitočet 433,920 MHz v radioamatérském pásmu 70 cm. Pro zajímavost toto schéma přetiskujeme na



Obr. 7. Schéma zapojení minivysílače na 433 MHz

obr. 7, upozorňujeme však, že takový vysílač nelze v ČR používat legálně.

Vysílač je dvoustupňový a je tvořen oscilátorem a koncovým stupněm. Oscilátor s tranzistorem BFR93A (T1) je typu Clapp a jeho kmitočet 433,920 MHz je určován rezonátorem CR1 s povrchovou akustickou vlnou. Vf signál se odebírá z kolektoru T1 a vede do koncového stupně osazeného rovněž tranzistorem BFR93A (T2). Ke kolektrou T2 je přes oddělovací kondenzátor C6 již přímo připojena anténa. Anténa není v původním prameni popsána, pravděpodobně vyhoví prut (nebo kus drátu) o délce λ/4, tj. asi 17 cm.

K přenosu hlasu je využíváno úzkopásmové kmitočtové modulace. Nf signál z elektretového mikrofonu MI1 je asi 300x napěťově zesilován operačním zesilovačem LMC7101 (IO1) a pak je veden na katodu varikapu D1, kterým je rozlaďován kmitočet oscilátoru.

Vysílač je napájen ss napětím 3 V z baterie, odběr proudu není v původním prameni uveden.

Vysílač se vyznačuje dobrou kmitočtovou stabilitou danou použitím rezonátoru v oscilátoru. Proto lze signál vysílače přijímat běžným skenerem nebo jakoukoli amatérskou radiostanicí pracující v pásmu 70 cm.

MM

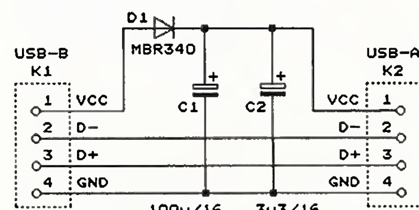
Świat Radio, květen 2013

Odrušovací obvod pro sběrnici USB

Napájíme-li z PC po sběrnici USB nf zesilovač, může se do nf signálu v zesilovači dostávat přes napájecí obvod impulsní rušení z PC.

Na obr. 8 je schéma zapojení jednoduchého odrušovacího článku s oddělovací diodou D1 a blokovacími kondenzátory C1 a C2, kterým lze takové rušení potlačit. Článek je zapojen do napájecího vodiče ve sběrnici.

Dioda D1 je typu Schottky, aby se na ní vytvářel jen malý úbytek napájecího napětí, proudově musí být dimenzována podle maximálního proudu odebíraného spotřebičem. C1



Obr. 8. Schéma zapojení odrušovacího obvodu pro sběrnici USB

a C2 jsou elektrolytické kondenzátory, C1 je běžný hliníkový, C2 musí být tantalový.

MM

RADIO (RU), 1/2013

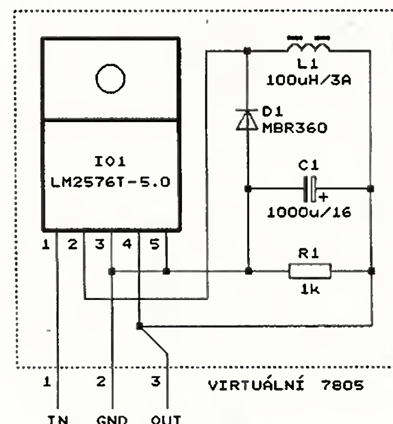
Impulsní regulátor s LM2576T-5.0

Na obr. 9 je schéma zapojení impulsního regulátoru s LM2576T-5.0 (IO1), který můžeme zkonstruovat jako účinnější vývodově kompatibilní náhradu analogového regulátoru 7805 v pouzdru TO220.

Obvod LM2576T-5.0 poskytuje pevné výstupní napětí 5 V a ke své základní činnosti potřebuje jen čtyři vnější pasivní součástky, které jsou umístěny na přední straně pouzdra obvodu a zapájeny „ve vzduchu". Vývody *1*, *3* a *4* IO1 jsou vytvarovány tak, aby je bylo možné zastrčit do pájecích děr pro původní 7805.

MM

RADIO (RU), 1/2013



Obr. 9. Schéma zapojení impulsního regulátoru s LM2576T-5.0

EKG záznamník – holter

Ing. Ivo Strašil

Popisované zařízení slouží k měření a dlouhodobému záznamu lidského nebo zvířecího EKG a dechové křivky. Tyto snímače jsou doplněny o trojosý akcelerometr, který slouží k detekci polohy a intenzity pohybů zkoumaného subjektu. Data můžeme buď přenášet on-line pomocí bezdrátového rozhraní Bluetooth, nebo můžeme měřená data zapisovat na interní paměťovou kartu přístroje a posléze vyčíst rozhraním USB.

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



Zařízení jako takové nachází využití především v oblasti výzkumu a je vhodné pro seznámení se a experimenty s biosignály a jejich zpracováním. Zejména záznam dechové křivky je v této kategorii přístrojů unikátní funkcí.

Na základě měřených dat je možné například vyhodnocovat kvalitu spánku nebo tréninkové zatížení a regeneraci sportovců podle variability tepové frekvence (HRV).

Technické parametry

Napájení: interní Li-ion akumulátor, 3,6 V, 240 mAh.
Měřená data: 1 kanál EKG (right leg drive) impedanční pneumografie zrychlení v osách X, Y a Z.
Proudový odběr:
při měření se záznamem na paměťovou kartu asi 15 mA;
se zapnutým Bluetooth asi 60 mA;
vypnuté zařízení < 5 µA.
Rozměry: 68 x 42 x 18 mm.
Provozní teplota: 10 až 40 °C.

EKG signál

Signál EKG je produktem elektrické aktivity srdečního svalu - myokardu. Signál se šíří z myokardu vodivým prostředím těla všemi směry a je možné jej snímat jako rozdíl potenciálů různých míst na povrchu těla. Standardní diagnostické EKG používá ustálený systém deseti elektrod, přičemž výsledkem vyšetření je záznam celkem dvanácti křivek (tzv. „dvanáctisvodové EKG“), které ukazují průběh napětí v čase mezi elektrodami nebo jejich kombinacemi.

Pro zjištění základních dat - zejména tepové frekvence a přítomnosti arytmií (nepravidelného srdečního rytmu) postačuje měření jednodušší, pomocí tzv. jednosvodového EKG: měříme rozdílové napětí mezi dvojicí elektrod, umístěných zpravidla na hrudníku. Vhodným umístěním elektrod můžeme získat signál ekvivalentní s některými svody dvanáctisvodového EKG (viz [1]). Výsledkem měření je tedy jedna křivka (obr. 1); na obrázku si rovněž povšimněme, že amplituda signálu se pohybuje řádově v milivoltech.

Měření EKG signálu představuje jistý technický oříšek. Signál je sám o sobě relativně slabý a v užitečné šířce pásma, která se pohybuje přibližně od 0,5 do 250 Hz, je mnoho zdrojů průmyslového rušení - zejména frekvence 50 Hz sítě a její harmonické.

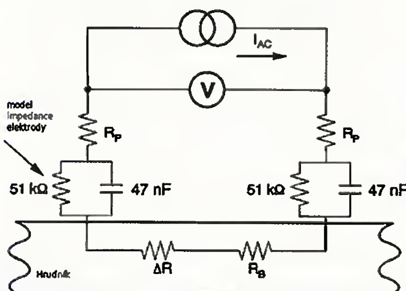
Zcela bezproblémové nejsou ani elektrody: v našem případě používáme samolepicí jednorázové předvlhčené elektrody s vodivým gelem na bázi Ag/AgCl. Při použití těchto elektrod lze dosáhnout impedance spojení elektroda - tělo v řádu 1 až 15 kΩ, což je pro kvalitní snímání EKG zcela dostatečné. Při postupném vysychání vodivého gelu nebo při použití jiných elektrod, například elektrod z vodivého textilu všitých do kompresního oblečení, dosahujeme jen s obtížemi impedance pod 50 kΩ, která je předpokladem pro snímání EKG signálu v diagnostické kvalitě.

Dalšími zdroji cizích signálů jsou artefakty z činnosti ostatních svalů v těle (tedy EMG signály), napěťový ofset, vznikající polarizací elektrod, a relativně nově vědecky popsaný významný zdroj chyb: elektrické signály generované pokožkou při pohybu pokožky pod elektrodami [2].

Impedanční pneumografie

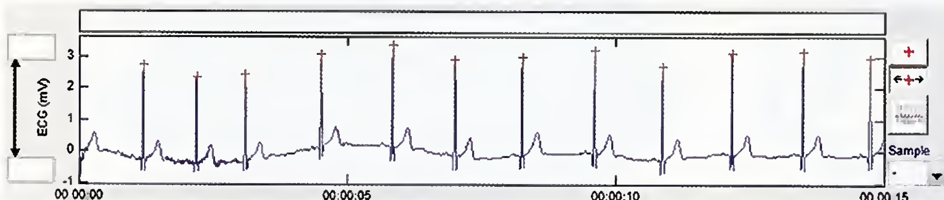
Perspektivní metodou pro měření dechové křivky je impedanční pneumografie [3]. Tato metoda je založena na měření drobných změn impedance hrudníku mezi dvojicí elektrod při frekvenci v řádu desítek kHz.

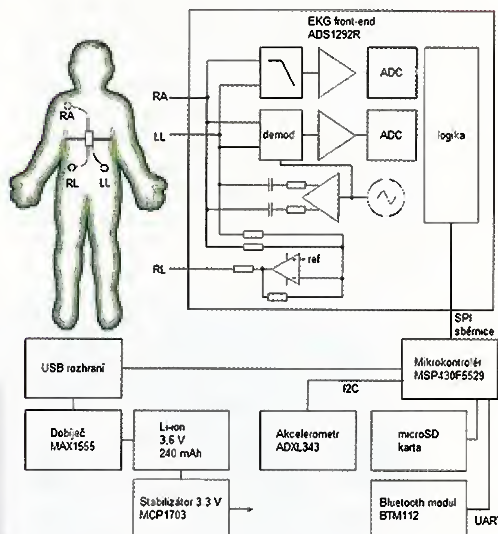
Proud I_{AC} v řádu desítek µA je veden ze zdroje (obr. 2) přes ochranné odpory R_P přímo k elektrodám, které jsou umístěny na hrudníku subjektu. Změna impedance těla R_B o hodnotu



Obr. 2. Náhradní schéma měření impedančním pneumografem

Obr. 1. Příklad EKG signálu (program Kubios, svod II)





Obr. 3. Blokové schéma

Obr. 4. Schéma zapojení přístroje

ΔR vede k úměrné změně napětí, měřené (ve skutečnosti po synchronní demodulaci) voltmetrem V.

Vzhledem k tomu, že pracovní frekvence pneumografu je řádově odlišná od užitečného pásma EKG signálu, je možné pro pneumograf použít stejnou dvojici elektrod, kterou užíváme pro snímání EKG.

Impedanční pneumografie ze svého principu samozřejmě není schopna rozpoznat stav, kdy pohyby hrudního koše nejsou účinným dýcháním, například při zablokování dýchacích cest.

Popis zapojení

Z předchozího popisu je zřejmé, že obvody EKG zesilovače a impedanční pneumografie jsou relativně komplikované a při diskrétním řešení obtížně miniaturizovatelné. V loňském roce firma Texas Instruments představila zajímavý obvod ADS1292R, který integruje téměř všechny bloky, potřebné pro měření EKG a funkci pneumografu, včetně dvou 24bitových sigma-delta převodníků A/D.

Obvod navíc vyniká velmi malou spotřebou pod 1 mW a vyhovuje tak pro potřeby bateriově napájených zařízení. Podle použitého způsobu měření je vnitřní zpracování signálu v obvodu poměrně široce konfigurovatelné: popíšeme si proto jen ty části ADS1292R, které ve skutečnosti používáme.

V blokovém schématu (obr. 3) je znázorněno připojení zařízení k subjektu při měření EKG, které odpovídá Einthovenovu svodu II. - tedy potenciálovému rozdílu mezi pravou rukou (RA - right arm) a levou nohou (LL - left leg; při monitorování umisťujeme elektrody na hrudník na v obrázku naznačená místa).

Signály z těchto elektrod jdou vedeny do čtyř bloků IO ADS1292R:

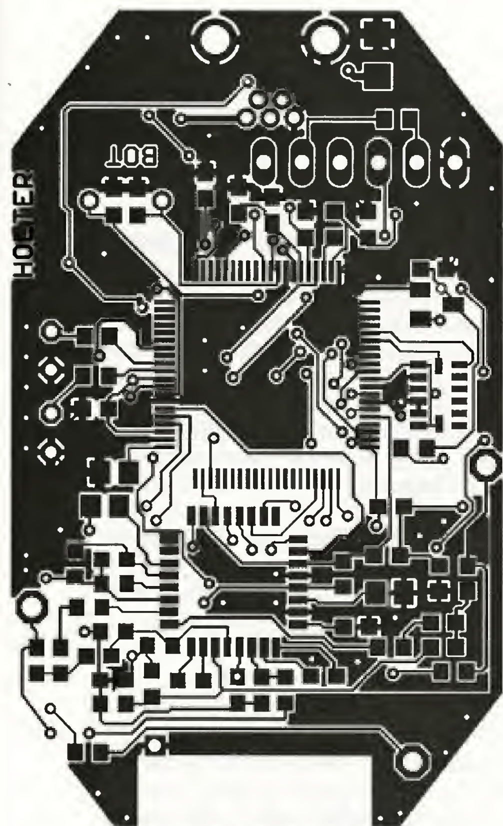
- Se stejnosměrnou vazbou k diferenciálnímu zesilovači s omezenou šířkou pásma, který spolu s příslušným převodníkem A/D tvoří vlastní měřič EKG signálu.
- K demodulátoru signálu pneumografu, zesilovači a příslušejícímu převodníku A/D pro měření dechové křivky.
- Ke generátoru budicího signálu pneumografu, který je k elektrodám navázán střídavou vazbou a je oddělen rezistory, aby jeho nízká výstupní impedance nezeslabovala signál EKG.
- K obvodu *„right-leg drive“* (RLD). Tento obvod má za úkol potlačit souhlasné rušení (zejména z rozvodné sítě). Základní princip je ten, že přídavná elektroda v poloze „pravá noha“ (RL) je napájena stejnosměrným signálem, který má stejnou hodnotu, jako je průměr napětí mezi dvojicí měřicích elektrod (LL a RA), ale s opačným znaménkem. K tomu je použit součtový zesilovač se zesílením -1. Tak je při nízké impedanci elektrody RL zajištěno, že vstupní napětí z elektrod LL a RA budou v rozsahu zpracovatelném zesilovači a převodníky A/D obvodu.

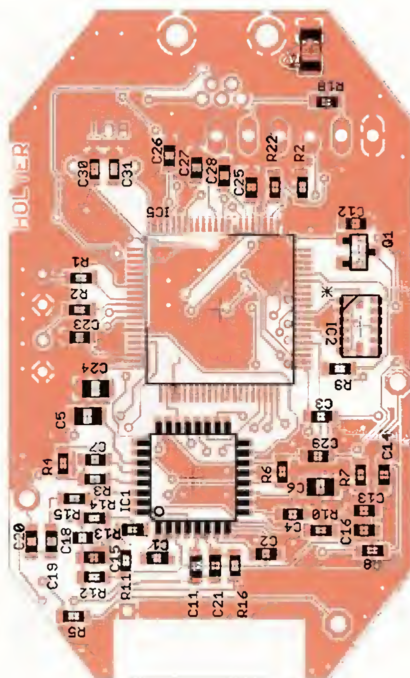
Obvod right-leg drive nemusíme používat: pokud elektrodu RL nepřipojíme, bude měření i nadále možné, jen se můžeme setkat s větším šumem či zkreslením signálu.

Některé další použité funkce obvodu ADS1292R nejsou v blokovém schématu uvedeny: jmenujme zejména detekci odpojení (odpadnutí) pomocí detekce rozpojení obvodu malým stejnosměrným proudem a měření vnitřních napájecích napětí a teploty čipu.

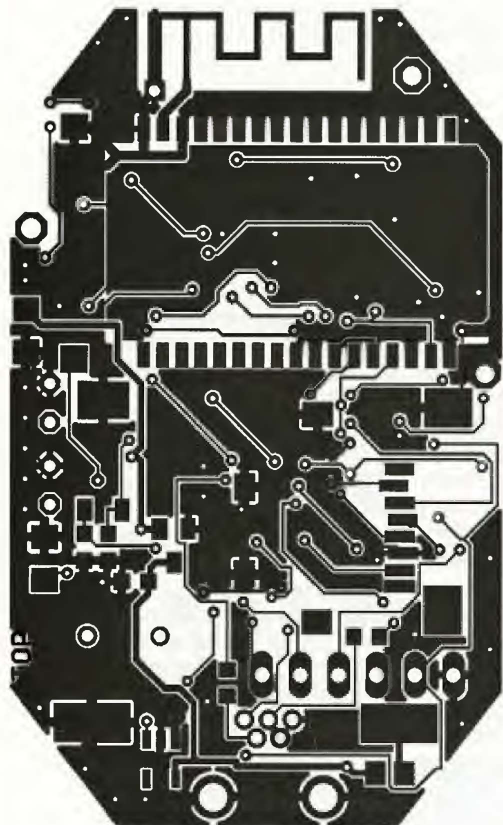
Srdcem celého zařízení je mikrokontrolér MSP430F5529 (Texas Instruments). Jde o v našich končinách méně rozšířený šestnáctibitový mikrokontrolér typu RISC, vybavený 128 KB paměti Flash, 8 KB SRAM a řadičem rozhraní USB 2.0. Obvod byl vybrán zejména pro svou nízkou spotřebu: při hodinové frekvenci 8 MHz je jeho spotřeba menší než 0,4 mA.

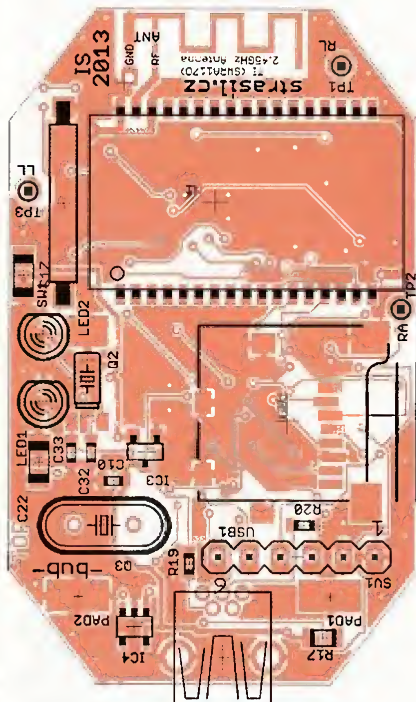
Jak je ze schématu na obr. 4 patrné, tento mikrokontrolér (IC5) je taktován krystalem Q3 na frekvenci 24 MHz. Mikrokontrolér je schopen přepnout zdroj své hodinové frekven-





Obr. 5. Deska s plošnými spoji (2 : 1) a rozmístění součástek - strana spojů





Obr. 6. Deska s plošnými spoji (2 : 1) a rozmístění součástek - strana součástek

ce na krystal Q2 (32,768 kHz) a vypnout oscilátor s krystalem Q3 pro snížení spotřeby.

Mikrokontrolér programujeme rozhraním SBW, které používá dva signály SBWTCK a SBWTDIO. Spolu se sériovým portem mikrokontroléru a napájecím napětím jsou tyto signály vyvedeny na konektor SV1.

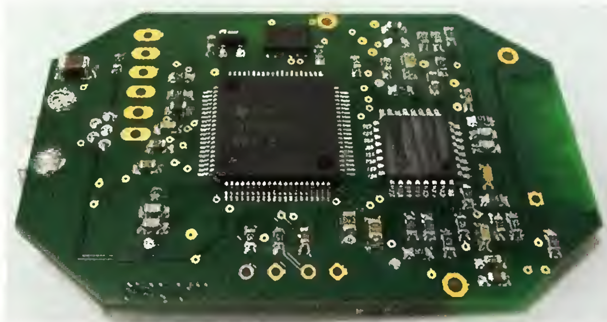
Pro spojení s obvodem ADS1292R (IC1) je použito rozhraní SPI a několik řídicích signálů (ADC_START pro spuštění převodu a ADC_RESET pro reset logiky převodníku).

Rozhraní mezi elektrodami, připojenými do pájecích bodů TP1 až TP3, a obvodem IC1 je triviální: vnější obvody elektrody RL (v obvodu *right-leg drive)* zahrnují jen zpětnovazební síť budicího operačního zesilovače v IC1. Zbylé dvě elektrody jsou přes filtry R8/C11 a R16/C21 připojeny ke vstupu EKG zesilovače, přes síť C13/R10 a C19/R15 připojeny ke generátoru budicího signálu pneumografu a nakonec připojeny ke vstupu demodulátoru signálu pneumografu střídavou vazbou přes kondenzátory C16 a C18. Rezistory R11 až R14 zajišťují stálé stejnosměrné předpětí pro funkci demodulátoru pneumografu.

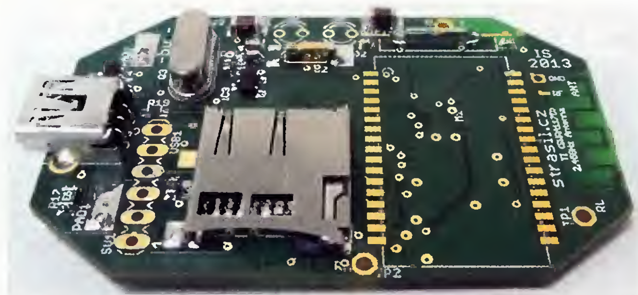
Napájení IC1 je spínáno přímo GPIO portem IC5. Napájení analogové části obvodu je odděleno filtrem R6/C15.

Dalším senzorem je akcelerometr IC2 (ADXL343) typu MEMS s digitálním výstupem. Akcelerometr měří zrychlení ve všech třech osách v rozsahu až ±16 *g* s rozlišením 13 bitů (0,0019 *g*). Tento rozsah je dostatečný jak pro měření při sportu (např. počítání kroků při běhu), tak i pro měření drobných pohybů těla ve spánku. Měřená data jsou přenášena rozhraním I²C do mikrokontroléru.

Získaná data mikrokontrolér ukládá na paměťovou kartu typu microSD, která je napevno vestavěna v přístroji v objímce CD1. Z tohoto důvodu není zapojen spínač detekce karty v objímce. Karta komunikuje s mikrokontrolérem rozhraním SPI; za zmínku stojí tranzistor P-MOSFET Q1, který odpojuje napájení karty v době, kdy není karta využívána. I při měření je karta připojována k napájecímu napětí jen jednou za 2 až 3 sekundy, aby se zapsala data - takto je dosahováno snížení průměrné spotřeby energie.



Obr. 7. Osazená deska - strana spojů



Obr. 8. Osazená deska - strana součástek



Obr. 9. Hotové zařízení s elektrodami

Pro načítání dat z karty a nabíjení akumulátoru používáme rozhraní USB. Na desce je osazen miniUSB konektor USB1. USB rozhraní nemá z prostorových důvodů osazeny ESD ochrany ani ochranu proti přepólování.

Pro přenos dat v reálném čase je přístroj vybaven Bluetooth modulem M1 (BTM-112), který vytváří virtuální sériový port přes rozhraní Bluetooth. Anténa je vytvořena přímo na plošném spoji; napájení modulu je vzhledem k jeho malému odběru proudu (max. 46 mA) spínáno přímo GPIO piny IC5.

Běžné ovládání přístroje tlačítky je nahrazeno jazýčkovým kontaktem SW1, který se ovládá malým magnetem. Dlouhým sepnutím kontaktu zařízení vypneme nebo zapneme a zahájíme zápis dat; krátkým sepnutím vložíme značku do měřených dat pro potřeby pozdějšího vyhodnocení.

Jazýčkový kontakt uvedeného typu je velmi citlivý a reaguje na neodymový magnet o průměru 10 mm a tloušťce 2 mm již na více než 20 mm, je tedy možné spolehlivě ovládat zařízení (vložit značku) i přes oblečení například magnetem vsazeným v prstenu. Takové prsteny lze zakoupit jako kouzelnické potřeby na internetu.

Na přístroji jsou dále umístěny dvě signalizační diody LED1 a LED2.

Napájení přístroje zajišťuje Li-ion akumulátor, připojený na pájecí plošky PAD1 a PAD2. Akumulátor je dobíjen obvodem IC4 (MAX1555) z USB (vodič CHG signalizuje mikrokontroléru probíhající dobíjení). Napájecí napětí pro elektroniku přístroje 3,3 V vytváří „low-drop" stabilizátor IC4 MCP1703. Díky nízkému odběru tohoto stabilizátoru je možné vypínat zařízení pouze softwarově, uspáním mikrokontroléru - zařízení proto nemá žádný mechanický ani elektronický vypínač.

Kapacita akumulátoru je při záznamu dat na paměťovou kartu přibližně 35 hodin záznamu, při přenosu rozhraním Bluetooth asi 4 hodiny.

Konstrukce

Celá elektronika přístroje je umístěna na jedné oboustranně osazené desce s plošnými spoji v konstrukční třídě 6 (šířka spoje 0,16 mm) s potiskem strany součástek a nepájivou maskou (obr. 5 až 8). Deska je rozměrově přizpůsobena pro vložení do krabičky OKW Minitec ES s gumovými poutky pro popruh.

Návrh plošného spoje je poměrně kompromisní - vzhledem k miniaturizaci nebylo možné dodržet všechny správné návrhové zásady, například umístění obvodu EKG přímo pod Bluetooth modulem není příliš vhodné, i když jsou komponenty odděleny zemní plochou. Toto řešení je nicméně asi jediné možné při zachování dvouvrstvého a tedy relativně levného plošného spoje.

Do krabičky je nutné vyvrtat otvory pro dvě signalizační diody LED, vypilovat nebo vyfrézovat otvor pro USB konektor, vyvrtat otvory a protáhnout na desku přímo připájené kablíky pro elektrody. Tyto kablíky jsou spolu s elektrodami dostupné v prodejnách zdravotnických potřeb nebo na internetu.

Samotný přístroj nosíme v kapse nebo pro přesnější měření akcelerometrem upevníme pružným popruhem na hrudník.

Osazení a oživení

Osazení desky neskrývá žádné záludnosti. Při pečlivé práci je zařízení schopno provozu na první zapojení; pro naprogramování mikrokontroléru použijeme programátor (např. MSP-FET430UIF) připojený do konektoru SV1.

Obsluha zařízení

Zařízení s nabitým akumulátorkem odpojíme od USB portu a připojíme k elektrodám. Přiložíme magnet k plášti zařízení a vyčkáme rozsvícení červené diody LED. Po několika sekundách by se měla červená dioda LED rozblikat v rytmu tepu subjektu.

Poté se můžeme buď připojit k rozhraní Bluetooth (modrá LED se rychle rozbliká), nebo přiložit magnet ještě jednou dlouze: modrá LED se pomalu rozbliká a je zahájen zápis dat na paměťovou kartu.

Krátkým přiložením magnetu vložíme značku do měřených dat (LED diody rychle zablikají).

Měření ukončíme dlouhým přiložením magnetu (diody LED zhasnou).

Po ukončení měření můžeme nejprve odpojit elektrody a poté připojit USB kabel, dobít akumulátor a sou-

Tab. 1. Přehled signalizace LED diodami zařízení

Červená LED	Modrá LED	Význam
nesvítí	nesvítí	vypnuto
bliká v rytmu tepu	bliká pomalu	zapnuto, záznam na kartu
bliká v rytmu tepu	bliká rychle	zapnuto, Bluetooth v provozu
bliká v rytmu tepu	nesvítí	zapnuto, záznam neběží
bliká rychle	—	signalizace vadné elektrody
svítí	nesvítí	dobíjení / přenos dat USB

Tab. 2. Formát dat (3,9 nebo 7,8 rámců za sekundu)

[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	96 B	24bitová data, signed, big endian, 32 vzorků, 125 /s nebo 250 vz/s
Data pneumografu	24 B	24bitová data signed, big endian, 8 vzorků, 31,25 vz/s nebo 62,5 vz/s
Data akcelerometru X	16 B	16bitová data, signed, big endian, 8 vzorků, 31,25 vz/s nebo 62,5 /s, rozsah odpovídá +- 16 g
Data akcelerometru Y	16 B	dtto
Data akcelerometru Z	16 B	dtto
Teplota čipu ADS1292R	3 B	Surová data z teplotního snímače ADS1292R, 24bitová data, signed, big endian, 1 vzorek

časně stáhnout data z paměťové karty.

Formát ukládaných dat

Přístroj je schopen pracovat v režimu *pomalého* nebo *rychlého vzorkování.* V režimu *pomalého vzorkování* je vytvářeno 3,9 datových rámců za sekundu, v režimu *rychlého vzorkování* je vytvářeno 7,8 rámce/s.

Tyto datové rámce jsou vysílány v reálném čase rozhraním Bluetooth a ukládány postupně do souboru „mereni.raw" na paměťovou kartu. Formát datového rámce popisuje tab. 2.

Celková délka rámce je 174 B, vytváří se tedy asi 117 MB dat za 24 hodin při rychlém vzorkování.

Naměřená data je možné zobrazit v programu SigViewer, dostupném na www stránce autora.

Dokumentace příkazů přenášených po rozhraní Bluetooth je rovněž uvedena na www stránce autora.

Seznam součástek

R1, R2	470 Ω, SMD, 0603
R3, R4, R5, R9, R18	100 kΩ, SMD, 0603
R6	2,2 Ω, SMD, 0603
R7	0 Ω, SMD, 0603
R8, R10, R11 až R14	100 MΩ, SMD, 0603
R15, R16	47 kΩ, SMD, 0603
R17	polyswitch 0,4 A, SMD 0805
R19, R20	22 Ω, SMD, 0603
R21	1 MΩ, SMD, 0603
R22	1,5 kΩ, SMD, 0603
C1, C2	4,7 nF, NP0, SMD, 0603
C3, C10, C12, C14, C15, C20, C23, C27, C29	100 nF, X7R, SMD, 0603
C4, C25	1 µF/10 V, X7R, SMD, 0603
C5, C6, C24	1 µF/10 V, X7R, SMD, 0805
C7, C28	1 nF, NP0, SMD, 0603
C8, C17, C22	10 µF/16 V, X7R, SMD, 1206
C11, C21	47 pF, NP0, SMD, 0603
C13, C16, C18, C19	2,2 nF, X7R, SMD, 0603
C26	220 nF, X7R, SMD, 0603
C30, C31	10 pF, NP0, SMD, 0603
C32, C33	12 pF, NP0, SMD, 0603
Q1	FDV304P
Q2	32,768 kHz, SMD
Q3	24 MHz
IC1	ADS1292R
IC2	ADXL343BCCZ
IC3	MCP1703CB, 3,3 V
IC4	MAX1555
IC5	MSP430F5529IPNR
M1	BTM-112
SW1 jazýček	COTO CT10-XXXX-G1
USB1	miniUSB, THT
CD1	objímka microSD, ATTEND 112A-TAAR-R02
LED1	červená, 3 mm
LED2	modrá, 3 mm
Krabička	OKW Minitec, vel. M
Elektrody	např. Skintact FS-50
Akumulátor	Powerstream Integrations, GM052030

Kabel elektrod, USB kabel

SV1 neosazovat - jen přiložit programovací konektor

Závěr

Popisovaný přístroj byl v roce 2013 úspěšně vyzkoušen v praxi.

Upozorňuji, že popisované zařízení je vývojový prototyp a není schválen pro použití na lidském těle.

Vzhledem k tomu, že zařízení postrádá galvanické oddělení mezi rozhraním USB a elektrodami, není bezpečné připojovat USB kabel k přístroji v době, kdy jsou připojeny elektrody!

Stejně tak dbejte opatrnosti při případných experimentech se zařízením, použijte buď galvanicky oddělené měřicí přístroje, nebo (lépe) vhodný simulátor EKG signálu.

Pokud máte jakékoliv náměty, dotazy nebo připomínky, kontaktujte mě prosím na e-mailu: ivo@strasil.net

Podklady pro výrobu DPS a případné doplňující informace jsou dostupné na mých stránkách http://www.strasil.net/pe.

Literatura

[1] *Honzíková, N.:* Biologie člověka. Skripta VUT v Brně. Leden 1995.
[2] *Odman, S.; Oberg, P.:* Movement Induced Potentials in Surface Electrodes. Medical Engineering and Computing 20, str. 159-166/1982.
[3] *Młyńczak, M.; Cybulski, G.:* Impedance pneumography - is it possible?. Proc. of SPIE. Vol. 8454. 2012.
[4] Katalogové listy použitých součástek.

Superkondenzátor posílí malý knoflíkový článek v případě potřeby

Některé články napájené přístroje s CMOS mikrokontroléry mají sice větší spotřebu, ale pouze po krátkou dobu a většinu provozu jsou v některém z režimů „spánku" s malou spotřebou. Jsou to např. různé bezpečnostní systémy a zařízení pro občasné monitorování podmínek a sběr dat.

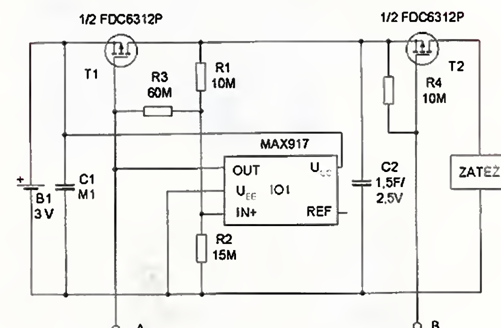
Pokud nemá být zdrojem pro takový přístroj článek s kapacitou, který sice špičku proudově pokryje, ale je většinu provozní doby nevyužitý a rozměrově větší, je možným řešením obvod uvedený v [1], jehož schéma zapojení je na obr. 1. Ten umožní použít jako zdroj malý knoflíkový lithiový článek. Pokrytí krátké proudové špičky i několika ampér umožní energie akumulovaná v nabitém superkondenzátoru C2 s kapacitou 1,5 F, která je uvolňována pouze v případě potřeby. Protože knoflíkový lithiový článek B1 má napětí 3 V a jmenovité napětí superkondenzátoru C2 je 2,5 V, je v zapojení použit napětím řízený spínač ovládající MOSFET T1 s kanálem P, který superkondenzátor od článku odpojí, když napětí na něm dosáhne 2,2 V.

Pro buzení tranzistoru T1 je použit komparátor s malou spotřebou využívající integrovaný obvod MAX917, který ve svém pouzdře obsahuje i referenční zdroj s napětím 1,245 V. Pomocí rezistoru R3 je do funkce komparátoru zavedena hystereze asi 0,5 V. Klesne-li napětí na C2 na 1,7 V, přejde výstup komparátoru OUT do stavu L, čímž se otevře T1 a připojí článek k C2. Jakmile napětí na superkondenzátoru dosáhne 2,2 V, výstup komparátoru přejde do stavu H a T1 se rozepne. Změnu napětí v bodě A obvodu lze využít jako informaci o stavu napětí na kondenzátoru C2 nebo např. jako signál pro přerušovací vstup mikrokontroléru.

Druhým tranzistorem MOSFET T2, je při úrovni L na vstupu B připojena k nabitému superkondenzátoru zátěž. Pro jeho ovládání je vhodný obvod, který má na výstupu otevřený kolektor. Pokud by bylo na závadu kolísající napětí na C2 a bylo požadováno napětí stabilní, lze obvod na obr. 1 doplnit např. DC/DC měničem s LT3402, který poskytuje stabilizované napětí 3,3 V a pracuje ještě při vstupním napětí 0,5 V.

JH

[1] *Yongping, Xia.:* Supercapacitor boosts current from small battery. EDN 2. září 2004, s. 99.
[2] *McIntosh, D.; Mars, P.:* Using a Supercapacitor to power wireless nodes from a 3V button battery. April 2009. www.cap-xx.com.



Obr. 1. Superkondenzátor proudově posílí malý článek

Regulátor AC ventilátoru

Stanislav Kubín

Konstrukce slouží pro regulaci rychlosti otáček ventilátoru napájeného střídavým napětím, podle nastavené tepoty a nastaveného režimu chlazení nebo ohřevu.



Základní technické parametry

Velikost napájecího napětí: +5 V.
Odebíraný napájecí proud: max. 10 mA.
Nastavení teplot: 10 až 45 °C, krok 5 °C.
Režim: chlazení nebo ohřev.
Spínané napětí: 230 V/50 Hz.
Maximální příkon spínaného ventilátoru: 30 W.

Popis konstrukce

Konstrukce vznikla na základě požadavku chlazení uzavřené místnosti s počítačem. Protože se teplota v ní sice pozvolně, ale vytrvale, zvětšovala přes 30 °C, bylo potřeba tuto místnost nějakým způsobem chladit, nebo spíše odvádět z této místnosti teplo. Z tohoto důvodu jsem nainstaloval odtahový ventilátor, který jsem umístil uvnitř místnosti v její horní části. Instalací ventilátoru se sice teplota snížila, ale pouze těsně pod 30 °C. Druhý ventilátor jsem tedy umístil ve spodní části tak, aby nasával vzduch z vedlejší místnosti s teplotou kolem 20 °C. Tím se teplota snížila pod 25 °C, ale hluk tohoto ventilátoru při plném výkonu pronikal do dalších místností.

Hledal jsem proto jednoduchý a levný regulátor, který by byl schopen regulovat rychlost ventilátoru, a tím snížit i jeho hlučnost. (Doplňuji, že použité ventilátory, mají příkon 30 W a mají hlučnější kuličková ložiska. Jak jsem se dočetl v dokumentaci, kluzným ložiskům dává výrobce 5 000 provozních hodin, což není při 24 hodinovém provozu ani rok životnosti, zatímco kuličkovým 30 000 hodin, což je asi 3,5 roku provozu.)

Nakonec mi přišlo nejjednodušší postavit si takový malý jednoduchý regulátor ze šuplíkových zásob.

Pro měření teploty jsem použil IO1 DS18B20, který mi zbyl z konstrukce zdroje. Určitě by stačil nějaký levnější termistor, ale měl jsem po ruce integrovaný, včetně obslužného programu. Pro spínání síťového napětí 230 V jsem v konstrukci použil optický oddělovač s triakem spínaným v nule IO3 MOC3041M. Bez připojení externího výkonnějšího triaku lze spínat příkon do 30 W. Pro řízení jsem vybral jednodušší mikrokontrolér IO2 PIC12F629, který má vnitřní oscilátor 4 MHz.

I přes použití integrovaného teplotního čidla a mikrokontroléru nejde o žádnou sofistikovanou konstrukci. Nastavením propojek na svorkách JP1 můžeme regulovat teplotu v rozmezí 10 až 45 °C s krokem 5 °C. Pro natavení osmi kroků stačí 3 bity (3 vstupy). Čtvrtou propojkou lze nastavit režim chlazení nebo ohřev. V tomto případě jsem použil režim chlazení, ale jednou jsem řešil opačný problém, kdy byl počítač umístěný u venkovní zdi a v zimních měsících bylo potřeba nuceně vhánět z vedlejší místnosti teplý vzduch.

Na obr. 1 je vidět popis nastavení teploty pomocí propojek.

Bez propojek je nastavena teplota 10 °C a režim chlazení.

V této konstrukci nejde o fázovou regulaci (triak je spínán v nule), ale o pulsní šířkovou modulaci s periodou 382 ms. Příkon je regulován ve čtyřech stupních 0 - 33 - 66 - 100 %. 33 až 66 % příkonu je relativních, protože různé větráky mají různou setrvačnost a různou rychlost pro změnu otáček.

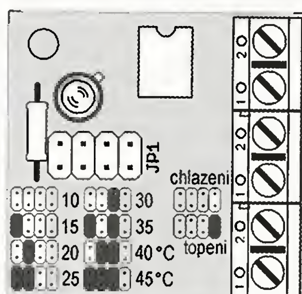
Příkon se reguluje takto: Pokud je nastavená a změřená teplota shodná, je příkon ventilátoru nulový. S každým stupněm rozdílu teploty se příkon ventilátoru o jeden stupeň zvyšuje. Maximální příkon je dosažen při rozdílu 3 °C a výše.

Konstrukce je napájena ze zdroje stejnosměrného napětí 5 V. Proudový odběr je minimální. Pro napájení můžeme využít napětí z počítače nebo z portu USB. Pokud budeme spínat ventilátor přímo triakem IO3, musíme připojit paralelně k ventilátoru blokovací kondenzátor 10 až 100 nF. Bez tohoto kondenzátoru by nám triak nevypínal.

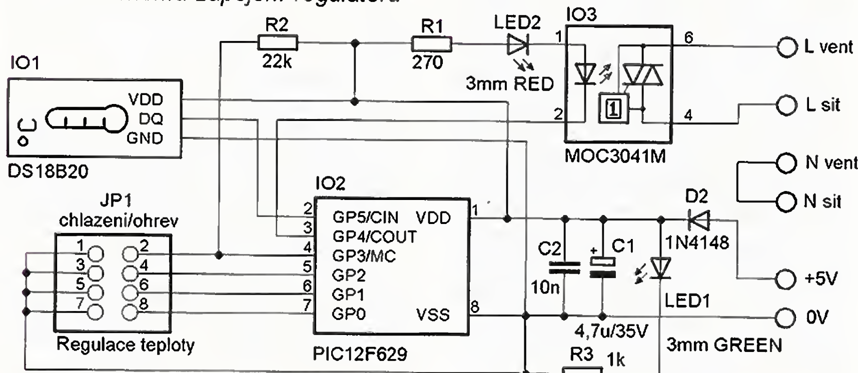
Na obr. 2 je vidět zapojení v případě požadavku na vyšší příkon. Rezistor 39 Ω je drátový dimenzovaný na výkon 2 W. Kondenzátor 0.01 = 10 nF/ /275 Vac.

Na obr. 3 je schéma zapojení regulátoru. Deska s plošnými spoji je na obr. 4.

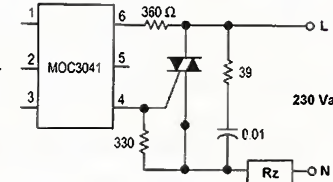
›



Obr. 1. Nastavení teploty pomocí propojek



Obr. 3. Schéma zapojení regulátoru



Obr. 2. Schéma zapojení zvýšení příkonu

Americké značení průměru vodičů

U nás se k vyjádření „tloušťky" vodičů používá průměr v mm nebo průřez v mm², což optimálně odpovídá potřebám techniků. Z průřezu při zachování standardního materiálu (elektrotechnická měď) se přímo odvozuje měrný odpor i proudová zatížitelnost vodičů.

V USA se používá zcela jiný systém značení a vzhledem k tomu, že jej přejala i většina asijských firem, dostávají se výrobky s tímto popisem k nám čím dál častěji. Americká míra je uvedena písmeny AWG (American Wire Gauge) a následuje číslo, čím větší, tím menší je průměr vodiče. Někdy se pořadí v popisu obrací.

Tento systém má počátky již v roce 1857 a číslo tehdy odpovídalo počtu průchodů výsledného vodiče strojem na tažení drátu (drátotahem). Pro vnitřní potřebu výrobce takový údaj jistě svůj význam měl, nicméně z hlediska uživatelů a technických výpočtů je krajně nepraktický, dá se říci až nesmyslný.

Nejde ani o přesně definovanou normu a údaje o průměru vodičů se často nepatrně liší. Přesto se dodnes tento systém používá a my se s tím musíme nějak vyrovnat. Méně často se můžeme setkat ještě s dalším vyjádřením „tloušťky" vodiče, a to s anglickými mírami BWG (Birmingham Wire Gague) a také SWG (Imperial Standard Wire Gague), všechny se vztahují k průměru vodiče. Následující tab. 1 shrnuje zaokrouhlené rozměry vodičů v obvykle používaném rozsahu. Pro jiné rozměry je třeba hledat údaje v technických tabulkách.

Ing. Michal Černý



Obr. 1. Kabely se značením AWG



Obr. 2. Měrka AWG

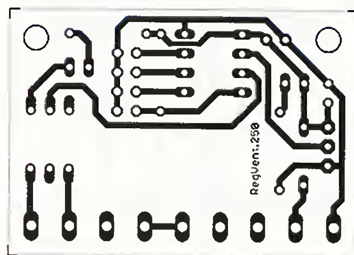
Tab. 1. Tabulka průměrů

stupeň	AWG		BWG		SWG	
	d [mm]	S [mm²]	d [mm]	S [mm²]	d [mm]	S [mm²]
6	4,1	13	5,2	21	4,9	19
7	3,7	11	4,6	16	4,5	16
8	3,3	8,4	4,2	14	4,1	13
9	2,9	6,6	3,8	11	3,7	11
10	2,6	5,3	3,4	9,1	3,3	8,3
11	2,3	4,2	3,0	7,3	2,9	6,8
12	2,1	3,3	2,8	6,0	2,6	5,5
13	1,8	2,6	2,4	4,6	2,3	4,3
14	1,6	2,1	2,1	3,5	2,0	3,2
15	1,5	1,7	1,8	2,6	1,8	2,6
16	1,3	1,3	1,7	2,1	1,6	2,1
17	1,2	1,0	1,5	1,7	1,4	1,6
18	1,0	0,82	1,2	1,2	1,2	1,2
19	0,91	0,65	1,1	0,89	1,0	0,81
20	0,81	0,52	0,89	0,62	0,91	0,66
21	0,72	0,41	0,81	0,52	0,81	0,52
22	0,64	0,32	0,71	0,40	0,71	0,40
23	0,57	0,26	0,64	0,32	0,61	0,29
24	0,51	0,21	0,56	0,25	0,56	0,25
25	0,46	0,16	0,51	0,20	0,51	0,20
26	0,40	0,13	0,46	0,16	0,46	0,16
27	0,36	0,10	0,41	0,13	0,42	0,14
28	0,32	0,080	0,36	0,10	0,38	0,11

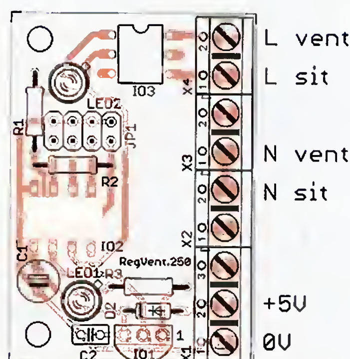
Seznam součástek

R1	270 Ω
R2	22 kΩ
R3	1 kΩ
C1	4,7 µF/35 V
C2	10 nF, keram.
D2	1N4148
IO1	DS18B20
IO2	PIC12F629
IO3	MOC3041M
JP1	S2G20
LED1	3 mm, zelená
LED2	3 mm, červená
X1	ARK500/3
X2, X3, X4	ARK500/2
Objímka	Sokl6
Objímka	Sokl8

Zkrat. spojka, JUMP-SWBLACK, 4 ks

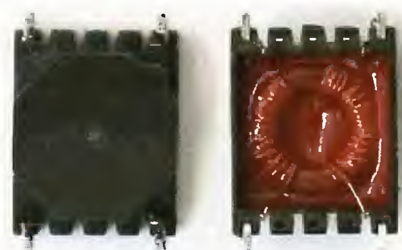


Obr. 4. Deska s plošnými spoji



Desku s plošnými spoji je možné objednat na ***www.volny.cz/plspoj***. Obslužný program mikrokontroléru PIC12F629 pro programátor Elnec, je možné stáhnout na adrese: *www.praha82.cz/sct/sta/regvent/regvent-elnec.hex*.

Sendustové akumulační SMD tlumivky pro spínané zdroje



Pracovní kmitočty spínaných napájecích zdrojů (SMPS) se pohybují v oblasti desítek až stovek kHz. Jejich řídicí obvody jsou téměř bez výjimky realizovány specializovanými IO, do nichž bývají zejména v případě malých výkonů často integrovány i spínací tranzistory. Velké procento průmyslovým způsobem vyráběných SMPS je realizováno produktivní a prostorově úspornou technikou povrchové montáže (SMT).

Jednou z nejdůležitějších součástek, rozhodujících o parametrech SMPS, je akumulační tlumivka (storage choke, Speicherdrossel). Ta integraci a miniaturizaci z principiálních důvodů vzdoruje a má i v mikroelektronické éře stále podobu diskrétní. V porovnání s ostatními součástkami je relativně rozměrná. To však, alespoň u tlumivek pro malé výkony, nemusí být SMD provedení překážkou.

Jaké požadavky kromě možnosti osazování technikami SMT jsou na akumulační SMD tlumivku kladeny? Jako každá jiná tlumivka musí hlavně
- být schopna akumulovat potřebné množství energie magnetického pole;
- mít na daném kmitočtu a při dané magnetické indukci co nejnižší ztráty.

Dalšími vlastnostmi, které „nejsou k zahození", jsou:
- indukčnost pokud možno nezávislá na protékajícím stejnosměrném proudu, tedy odolnost vůči DC předmagnetizaci;
- indukčnost pokud možno nezávislá na případných změnách pracovního kmitočtu;
- malé rozměry;
- nízká cena.

Splnit všechny požadavky naráz může být obtížné (upřednostnění velmi malých ztrát může vést k velmi drahému jádru tlumivky) až principiálně nemožné (požadavek na schopnost akumulovat určité množství magnetické energie klade nepodkročitelné meze snaze o miniaturizaci) a volba konkrétního typu tlumivky je proto vždy určitým kompromisem.

Pro jádra akumulačních tlumivek se používají v zásadě dvě skupiny materiálů, a to výkonové ferity a kovová prášková jádra. Jaké jsou jejich hlavní přednosti a nevýhody?

Výkonové ferity na bázi MnZn mají počáteční permeabilitu nejčastěji kolem 2000. Jejich prvořadou výhodou jsou velmi nízké ztráty (některé materiály jsou použitelné na kmitočtech přes 1 MHz), nevýhodou pak malá nasycená indukce (max. 0,5 T) a s ní související menší odolnost vůči DC předmagnetizaci a menší schopnost akumulace energie. Některá negativa lze částečně zmírnit zavedením vzduchové mezery snižující efektivní permeabilitu o jeden až dva řády (proto se tato jádra používají nejčastěji ve tvaru skládaných mezerových jader). Nevýhodu malé použitelné indukce však obejít nelze. Vzduchová mezera navíc může rušit své okolí zvýšeným elektromagnetickým vyzařováním.

Kovová prášková jádra se obecně vyznačují vyšší nasycenou indukcí (až 1,5 T) a vhodnější velikostí permeability (desítky až stovky) bez nutnosti zavádět dodatečnou diskrétní vzduchovou mezeru. Vyrábějí se v řadě různých materiálových modifikací, z nichž na spodním stupni kvalitativního a cenového žebříčku stojí jádra železoprachová (např. známý „žlutobílý" materiál -26 z téměř čistého železa), na horním pak jádra molybdenpermalloyová (MPP) na bázi slitin NiFe. Z hlediska použití v akumulační tlumivce jsou jádra z materiálu -26 vhodná pro kmitočty nejvýše několika málo desítek kHz, zatímco jádra MPP lze použít i na stovkách kHz.

Jako vhodný technicko-ekonomický kompromis se v případě akumulačních tlumivek s jádry z kovových prášků ukázala být jádra sendustová na bázi slitin AlSiFe (obchodní označení např. Magnetics KOOL Mm, Arnold Super-MSS aj.). Jejich výkonové ztráty jsou sice zhruba o polovinu větší než u velmi drahých jader MPP, avšak stále několikanásobně menší než u běžného železoprachu -26 nebo -52, a to za relativně přijatelnou cenu.

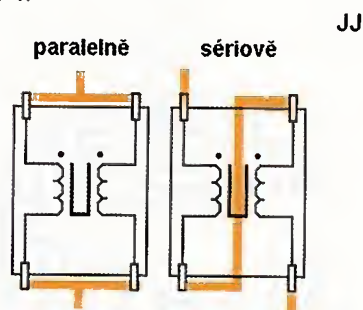
Sendustové tlumivky nejsou samozřejmě samy o sobě žádnou novinkou, avšak dosud nebyly běžně nabízeny v provedení SMD. Situaci mění až tlumivky řady 300/SMD firmy *PMEC Šumperk*, určené jako akumulační indukčnosti spínaných zdrojů pracovním kmitočtem do 100 kHz (v případě menší indukce i vyšším) a špičkovou účinností.

Tlumivky řady 300/SMD jsou opatřeny dvěma vinutími, která se na DPS obvykle spojují paralelně. Je však možné zapojit je též sériově, což umožňuje volit výslednou indukčnost v nezvykle jemných krocích - viz tab. 1.

JJ

Tab. 1. Tlumivky řady 300/SMD

Typ	L μH	I A	R_{dc} mΩ	L μH	I A	R_{dc} mΩ
	paralelně			sériově		
300/SMD 10u 3,0 A	10	3,0	20	40	1,49	78
300/SMD 15u 2,4 A	15	2,4	28	60	1,21	112
300/SMD 22u 2,0 A	22	2,0	40	88	1,02	160
300/SMD 33u 1,6 A	33	1,6	71	132	0,78	284
300/SMD 47u 1,4 A	47	1,4	85	188	0,68	340
300/SMD 68u 1,1 A	68	1,1	145	272	0,55	580
300/SMD 100u 0,9 A	100	0,9	210	400	0,45	840
300/SMD 150u 0,8 A	150	0,8	253	600	0,41	1010
300/SMD 220u 0,7 A	220	0,7	398	880	0,33	1590
300/SMD 330u 0,5 A	330	0,5	565	1320	0,27	2260
300/SMD 470u 0,5 A	470	0,5	795	1880	0,23	3180



Obr. 1. Příklad možného propojení na DPS

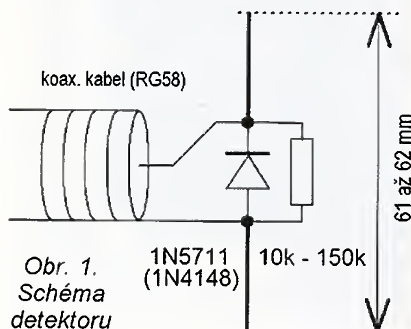
Detektor vf signálu na 2,4 až 5 GHz

Ing. Michal Černý

Jak se více dozvědět o tom, jakým způsobem pracuje nějaký vysílač třeba v pásmu 2,4 GHz? Takových zařízení je opravdu hodně, patří sem velmi často používané WiFi, Bluetooth, bezdrátové sítě Zigbee, bezdrátové bezpečnostní kamery, dnes také drtivá většina modelářských vysílačů a část vysílačů používaných k ovládání hraček, dětské „chůvičky" a dokonce dálkově ovládané zvonky. Ostatně ani mikrovlnné trouby nejsou nic jiného, než uzavřené výkonné vysílače v pásmu 2,4 GHz.

Jako asi první přijde na mysl použít spektrální analyzátor, jenže takový, který obsáhne i kmitočty kolem 2,4 GHz a případně až 6 GHz, nebývá zrovna dostupný, a kromě toho nám ani ten zdaleka neprozradí vše. Analyzátor ukáže, na jakých frekvencích zařízení pracuje a případně s jakým relativním výkonem. Umožní také porovnání se signálem známého výkonu. Rozlišíme na něm vysílání DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) s podstatně větší šířkou jednoho stabilního kanálu, i vysílání FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum) s úzkopásmovými kanály, které se velmi rychle střídají; odečteme počet a frekvence těchto kanálů.

S výjimkou videopřenosů však uvedená zařízení neobsazují pásmo trvale; data se vysílají v blocích (paketech) a víceméně se počítá s tím, že část jich bude ztracena, data jsou přenášena vícenásobně. Některá zařízení DSSS tak vytěžují pásmo například méně než na 10 %, u FHSS dokonce není výjimkou obsazení konkrétní frekvence na 0,1 %. Toto je také odpověď na otázku, jak je možné, že například v pásmu 2,4 GHz mohou bez větších problémů současně pracovat desítky modelářských vysílačů (FHSS) a ještě ve stejném místě „projde" i signál WiFi a dovolí připojení k internetu. Nejde jen o šířku pásma a kolik „kanálů" se do něj vejde, zařízení se zkrátka prostřídají i na stejných frekvencích v čase. To, že část přenosů zkoliduje a vzájemně se zaruší, je normální. U datových přenosů se to projeví snížením toku dat a zpomalením komunikace, u modelářských vysílačů je třeba ztráta 50 % paketů jen nepatrně znát na zpožděných odezvách a ještě ztráta 90 % paketů dovoluje dostatečně bezpečně řídit. U videopřenosů je situace opačná, ztráta 1 % způsobí zřetelné rušení v obraze a nad 5 % jsou problémy s rozeznáváním.



Obr. 1. Schéma detektoru

O vytížení pásma v čase a o způsobu střídání frekvencí nám toho spektrální analyzátor napoví jen málo, existuje však překvapivě jednoduchý způsob, jak se k těmto informacím dostat pomocí nf osciloskopu a vf sondy.

Když jsem hledal možnost, jak monitorovat činnost vysílače v pásmu 2,4 GHz, vyzkoušel jsem nejprve několik zapojení odvozených od publikovaných detektorů „štěnic" nebo WiFi, všechna s laděnými obvody, speciálními tranzistory a diodami. V tomto případě se však nemusíme honit za citlivostí a sondu můžeme přiblížit k vysílací anténě i na dotek s plastovým obalem. Silný signál současně zajistí dostatečný odstup od signálů z jiných zdrojů, i když jsou třeba jen desítky centimetrů daleko. Postupné zjednodušování dospělo až ke třem součástkám - viz obr. 1. Jako optimální se ukázala dostupná dioda 1N5711, která slouží jednak jako vf detektor (má $t_{rr} < 1$ ns a $C_{tot} < 2{,}2$ pF, typické změřené hodnoty jsou poloviční), ale také délkou svých vývodů 30 mm rovnou tvoří dipól naladěný do blízkosti pásma 2,4 GHz.


Obr. 2. Praktické provedení s 1N4148 pro 2,4 GHz


Obr. 3. Praktické provedení s konektorem a 1N5711 pro 5,2 GHz

K diodě těsně k pouzdru připájíme optimálně půl metru koaxiláního kabelu (např. RG58), který jednak zajistí připojení k osciloskopu, jednak slouží jako kapacita. Takto vytvořená vf sonda už pracuje a zjistíme na ní při přiblížení k anténě stejnosměrné napětí, ale ještě je třeba, aby kapacita


Obr. 4. Příklad uchycení detektoru na anténu vysílače 10 mW

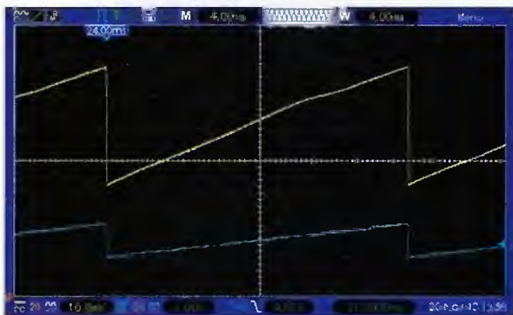
kabelu byla dostatečně rychle vybíjena po skončení vf pulsu. To zajistí rezistor 47 kΩ s těsně ohnutými vývody připájený na diodu tak, aby mezi diodou a rezistorem zbyl co nejmenší prostor. Pokud chceme sondu použít jen v pásmu 2,4 GHz, může být rezistor standardní vývodový, pro pásmo 5,2 GHz je potřeba použít SMD nejlépe velikosti 0805. Menší odpor až 4,7 kΩ vede ke snížení úrovně výstupního signálu a ostřejším hranám, největší rozumně použitelná hodnota je asi 150 kΩ. Pokud nemáme po ruce diodu 1N5711, tak pro pásmo 2,4 GHz lze použít i běžnou univerzální rychlou diodu 1N4148, na kmitočtu 5 GHz s ní však již nenaměříme nic, poskytuje přibližně 60x menší výstupní napětí než 1N5711.

Osciloskop stačí takový, který zvládne nf oblast, citlivost vstupu by měla být pokud možno alespoň 10 mV/d. Dokonce stačí i program využívající zvukovou kartu v PC a vstup line-in.

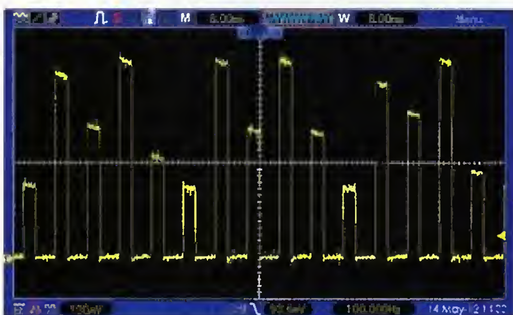
Sonda s 1N5711 velmi dobře reaguje na vysílač s výkonem 100 mW již ze vzdálenosti 25 až 30 cm (signál 100 mV), u slabších ji připoutáme k anténě. Zkoušel jsem různé detektory s dipólem z pásku kuprextitu. Pracovalo se s nimi podstatně snadněji, protože se neohýbaly, ale žádný neposkytoval tak dobré výsledky, jako to nejjednodušší řešení s vývody diody.

A teď klíčový „fígl". Vývody diody nejsou „naladěny" doprostřed WiFi pásma (2401 až 2483 MHz), ale mírně výš, takže detekované napětí je závislé na frekvenci; u spodního okraje pásma je nejnižší, u horního nejvyšší, převod je dokonce prakticky lineární. Záleží pochopitelně i na vysílací anténě, ale taková, která by měla maximum vyzářeného výkonu někde uvnitř pásma, je spíš výjimkou a i tak jen zhorší linearitu převodu. Díky této vlastnosti můžeme odlišit například DSSS vysílání, které opakuje data třikrát po sobě, od HFSS vysílání se střídáním frekvencí. Můžeme určit využití pásma v čase, a protože stejné frekvenci odpovídá i stejná amplituda zobrazeného signálu, většinou je možné spočítat i počet diskrétních kanálů, které jsou využívány. Neurčíme sice jejich kmitočty, ale jejich pořadí ano, a lze vysledovat třeba i způsob střídání. Na obr. 5 až 8 jsou některé okomentované příklady.

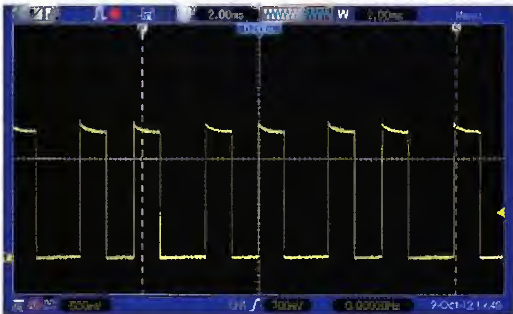
Pokud chceme stejnou sondu přeladit až do pásma 5 GHz, stačí příslušným způsobem zkrátit vývody diody a použít rezistor 150 až 220 kΩ. Kolem 5,2 GHz je citlivost menší, na dotek s anténou vysílače získáme místo jednotek V jednotky mV. Sondu lze použít až přibližně k hornímu okraji pásma - frekvenci 5,7 GHz. Diodu můžeme přichytit na konektor BNC a k osciloskopu připojovat standardním kabelem. Pro přeladění sondy „dolů" stačí příslušně nastavit vývody. I takto jednoduchá sonda s nepatrnými náklady hodně prozradí o způsobu vysílání. Analyzátor nenahradí, nicméně v některých ohledech ukáže i to, na co ani analyzátor nestačí.



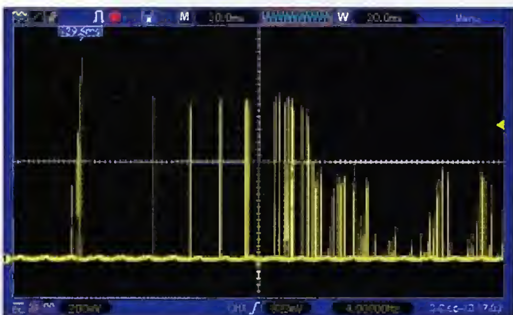
Obr. 5. Zkouška linearity s diodou 1N4148 od 2400 do 2500 MHz, dole ladění VFO s výstupem -6 ±1 dBm, nahoře napětí ze sondy



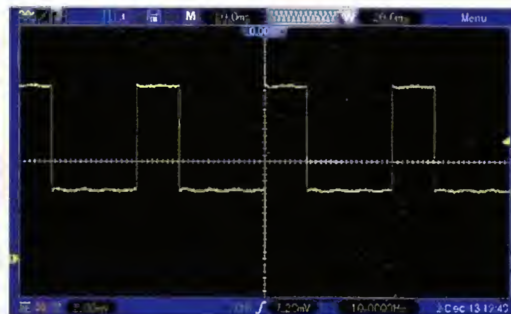
Obr. 6. Modelářský FHSS vysílač systému Graupner HoTT střídá 75 frekvencí, které v čase rovnoměrně vytěžuje asi na 0,7 % (dioda 1N4148)



Obr. 7. Vysílač Sky Flight Hobby v režimu DSSS obsazuje jeden širokopásmový kanál a vytěžuje jej asi na 40 %, data opakuje vždy 2x po sobě, změny jsou přibližně po 10 ms (dioda 1N4148)



Obr. 8. Signál WiFi netbooku při přenosu 1 Mbit/s (dioda 1N5711)



Obr. 9. Zkušební signál s činitelem plnění 33 % na frekvenci 5,2 GHz (dioda 1N5711)

◆ ◆ ◆

Miska na součástky

Když se rozebírá jakýkoli přístroj, jednou z důležitých starostí je neponztrácet nic z postupně odebíraných šroubů a matic. Šikovná miska na fotografii pochází z nabídky čínského modelářského internetového obchodu *www.hobbyking.com*, u nás je také v nabídce na *www.emotors.cz*. Hliníková miska o rozměrech 11,5 x x 8,5 cm má na dno přilepenou magnetickou fólii, takže se v ní drobný spojovací materiál udrží i při otočení dnem vzhůru. Větší miska položená pod zařízení spolehlivě pochytá šrouby, které nechtěně vypadnou. Magnetické pole fólie je současně natolik slabé, že díly ve znatelné míře nezmagnetuje.

Podobnou pomůcku lze snadno i vyrobit; použijeme vhodnou plastovou misku a kousek magnetické fólie koupené v metráži nebo archu, stačí levné typy fólií v ceně kolem 120 Kč/m. Nemusí jít o kvalitní neodymové fólie, které jsou více než 30x dražší. Fólie je možné lepit kontaktními lepidly (např. Chemopren) nebo tenkou oboustranně lepící páskou. Při výrobě svépomocí si můžeme nejen pořídit misku na míru podle potřeby, ale za cenu prodávaného výrobku můžeme získat magnetickou misku co do plochy až 50x větší.

Ing. Michal Černý



Blikačka na kolo

Pavel Vitvar

Pravděpodobně si říkáte, proč stavět tak primitivní záležitost, jako je blikačka na jízdní kolo; důvodů je víc, než si myslíte.

Technické údaje

Napájecí napětí: 2 až 3 V (dvě tužkové baterie)
Klidový odběr: 150 nA.
Odběr při plném svitu: 50 až 100 mA.

Motivace

1. Levnou blikačku do 100 Kč koupíte v každém obchodním domě. Takový výrobek je nejčastěji označen nápisem 3 režimy svícení a 2 blikání. Pak můžete jít do specializovaných cyklopotřeb a tam vám doporučí výrobek, co jen svítí, ale vaše peněženka se prohne. Lze vypozorovat nepřímou úměrnost, která říká: „Čím nižší cena, tím víc režimů blikání." V překladu také: „Čím méně investuješ, tím více času strávíš vypínáním."

2. Dalším problémem většiny blikaček je, že postupně vybijí baterie až na doraz, často níž, než je 1 V. Nabíjecím bateriím tak rapidně snižují životnost.

3. K těmto důvodům se přidal ještě jeden. Potřeboval jsem návrh semestrální práce do předmětu o mikrokontrolérech. Tu jsem úspěšně obhájil.

Konstrukce

Nově navržená elektronika je postavená do pouzdra jedné velmi levné a hojně rozšířené blikačky na dvě tužkové baterie velikosti AA, kterou jsem zakoupil v holešovické tržnici za asi 20 Kč.

Srdcem celé blikačky je mikrokontrolér ATtiny13A. Ten přijímá impulzy ze spínače SW1. Při stisknutí spínače procesor rozsvítí LED, aby zatížil baterie pracovním proudem, zapne napájení děliče R7, R8 a změří napětí na pinu PB3. Pokud je napětí menší než 2 V, blikačku vypne, a ta se tedy nerozbliká. Pokud je napětí větší, tak mikrokontrolér vypne měřicí dělič na pinu PB5, počká, až uživatel uvolní tlačítko SW1, a začne posílat impulzy na pin PB4, tedy blikat. Mikrokontrolér je po většinu času v režimu snížené spotřeby, kdy běží jen oscilátor a čítače. Když je blikačka vypnutá, tak je v power-down módu, kdy je spotřeba typicky 150 nA. Takto může být ve vypnutém stavu až 1500 let při použití akumulátorů s kapacitou 2000 mAh a zanedbání jejich samovybíjení. Pro vypnutí stačí tlačítko opět podržet. Mikrokontrolér v tu chvíli opět rozsvítí LED plným svitem, aby uživateli indikoval stisk tlačítka. Po uvolnění tlačítka se LED vypnou a mikrokontrolér přejde do vypnutého stavu.

V zapojení není možné použít mikrokontrolér ATtiny13 ani ATtiny13V, protože mají příliš velké napájecí napětí. Pro spínání proudu LED je použit polem řízený tranzistor TSM2302. Při práci s ním používejte prvky ochrany proti statické elektřině. Tranzistor z principu nemá žádné ochrany proti statickému náboji. LED jsem použil červené s velkou svítivostí v pouzdře PLCC. Ostatní pasivní součástky jsou velikosti 0603 a lze je snadno pájet mikropáječkou a jemnou pinzetou. Všechny součástky jsou pro plošnou montáž a zakoupíte je např. v obchodě s mamutem.

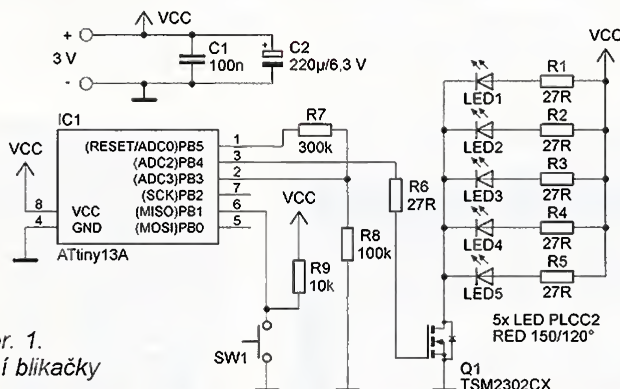
Deska má plošné spoje po obou stranách a odpovídá třídě přesnosti 4, tedy té nejhrubší. Desku jsem vyrobil ručně fotocestou. Na desce jsou 3 průchody vrtané průměrem 0,6 mm a dvě



Obr. 6 a 7. Osazená deska

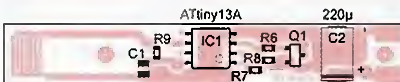


Obr. 8. Osazená deska připravená k montáži do krabičky

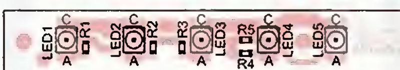


Obr. 1. Zapojení blikačky









Obr. 2 až 5. Deska s plošnými spoji (8,3 x 53,1 mm) a rozmístění součástek na obou stranách desky



Obr. 9. Blikačka bez vrchního krytu

díry pro šroubek. Kontakt plošného spoje s pásky bateriového držáku je zajištěn dostatečným pocínováním plošek. Meandr spínače na desce je také pocínován. Desku jsem finálně upravil jen nalakováním rozpuštěnou kalafunou v místech, kde to nepřekáží kontaktu spínače a napájení.

Oživení

Program do mikrokontroléru nejsnáze nahrajete připájením tenkých drátků na vývody pouzdra. Programujte s připojeným externím zdrojem napájení 5 V (ne z akumulátorů) a v případě programování v zapojení odpojte výstupní tranzistor, třeba odpájením rezistoru R6. V programu AVR studio 4 nejprve zkontrolujte signaturu mikrokontroléru. Poté nahrajte a zkontrolujte obsah paměti FLASH. Poté nastavte příslušné pojistky (FUSE bity): BOD level = 1.8 V; CKDIV8; interní *RC* oscilátor 128 kHz, 14 CK + 64 ms. Cílem je, aby se procesor restartoval při napětí menším než 1,8 V, tak se akumulátor nikdy nevybije pod napětí 0,9 V na článek. Dále je třeba, aby mikrokontrolér běžel na co nejnižším taktu, a to je při zapnutí děliče osmi 16 kHz. Nastavené pojistky naprogramujte a zkontrolujte. Jako úplně poslední nastavte (zaškrtněte) pojistku RSTDISBL a ostatní nechte, jak jsou. Zapnutím této pojistky se odpojí vnitřní resetovací obvod od pinu PB5 a mikrokontrolér již nebude programovatelný. Proto programátor po tomto kroku pravděpodobně nahlásí chybu komunikace s procesorem. Pokud jste vše nastavili správně, měly by se po stisknutí tlačítka rozsvítit LED a začít blikat. Program si můžete stáhnout na *http://vitvarinteractive.com/* a stránkách tohoto časopisu (*www.aradio.cz*).



Obr. 10. Zadní strana krabičky s „vytisknutým" držákem

Seznam součástek

R1 až R6	27 Ω, SMD 0603
R7	300 kΩ, SMD 0603
R8	100 kΩ, SMD 0603
R9	10 kΩ, SMD 0603
C1	100 nF, SMD 0603
C2	220 µF/6,3 V, SMD tantalový, velikost D
LED1 až LED5	RED 150/120 (PLCC2)
IC1	ATtiny13A-SU, pouzdro SO8 - wide
Q1	TSM2302, pouzdro SOT23

Závěr

Celková cena blikačky je asi 100 Kč. Pokud se mechanicky poškodí, třeba pádem při vytahování z kapsy, tak stačí za 20 Kč koupit novou a jenom vyměnit desku s plošnými spoji. Aby nebyl závěr jenom růžový, tak se mi při montáži povedlo zničit držák blikačky a musel jsem si vytisknout nový na 3D tiskárně, jak si můžete všimnout na fotografii. Výsledkem je blikačka, co jenom bliká, neničí baterie a je velmi snadno opravitelná.

Ohlas na článek „Jak počítat indukčnost jednovrstvé cívky" z PE-AR 5/12



V uvedeném článku (s. 29) je odvozen vzorec pro výpočet indukčnosti válcové cívky

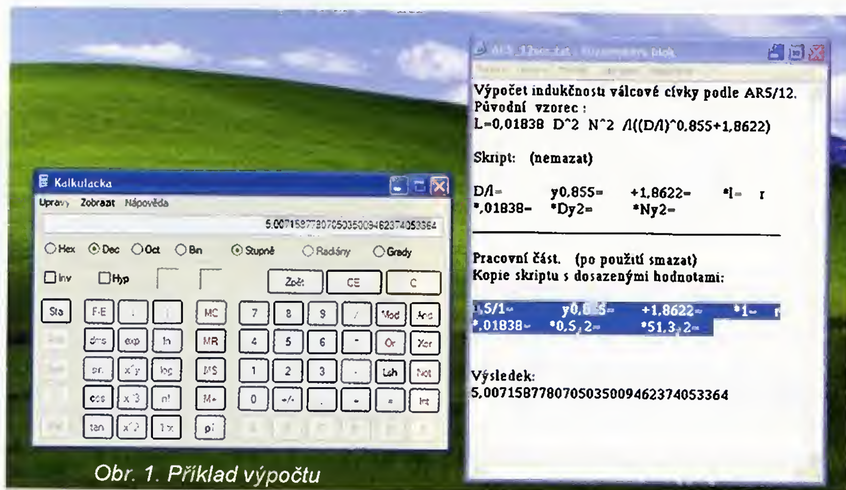
$$L = \frac{0{,}01838 D^2 N^2}{l\left(\left(\frac{D}{l}\right)^{0{,}855} + 1{,}8622\right)},$$

(pro podrobnosti je nutné článek vyhledat), kde *L* je indukčnost v µH, *D* je průměr cívky měřený od os vodičů (cm), *l* je délka cívky max-max (cm) a *N* je počet závitů.

Autor dále nabízí řešení v Excelu jako východisko pro největší skupinu uživatelů.

Jinou možností výpočtu vzorce z uvedeného článku je výpočet pomocí skriptů pro kalkulačku Windows. Do kalkulačky je možné vložit data pomocí schránky Windows. Jak se to provádí? Do textového souboru v Notepadu napíšeme posloupnost kláves, které bychom mačkali při práci s kalkulačkou. Příklad: posloupnost kláves 5*3= označíme tažením myši a pomocí Ctrl-C vložíme do schránky. Aktivujeme okno kalkulačky např. stiskem klávesy C (na obrazovce) a vložíme obsah schránky Ctrl-V . Objeví se výsledek 15.

Příklad rozložení oken při výpočtu podle uvedeného vzorce je na obr. 1, kde je také příklad příslušného skriptovacího souboru. Soubor skriptů je obyčejný textový soubor, ve kterém může být napsáno cokoliv. Vlastní data, která se vkládají do kalkulačky, jsou označena tažením myši (modrá). Výhodou je, že data mohou být prokládána mezerami a novými řádky. To umožňuje zpřehlednit postup výpočtu.



Obr. 1. Příklad výpočtu

Daný příklad začínáme počítat od vnitřních závorek.

Obsah schránky nám tedy říká:

1) Vypočítám *D/l*,
2) umocním na ,855,
3) přičtu 1,8622,
4) znásobím *l*,
5) vypočtu převrácenou hodnotu (za **r** není rovnítko, protože po stisknutí **r** se údaj objeví okamžitě),
6) násobím ,01838,
7) násobím D^2
8) násobím N^2.

Každá z kláves kalkulačky má klávesovou zkratku, která se získá stisknutím pravého tlačítka myši nebo z nápovědy.

Opačně po zobrazení výsledku můžeme výsledek zkopírovat do schránky a vložit do textu např. jako mezivýsledek, odstranit nepotřebná desetinná místa a vložit do jiného skriptu. V daném příkladě nebyly potřeba závorky. Kalkulačka počítá i se závorkami.

Je zřejmé, že podobným způsobem lze počítat vzorce ze všech oborů. Můžeme si seskupit potřebné skripty do jednoho textového souboru a co je hlavní, opatřit je vysvětlivkami a komentáři.

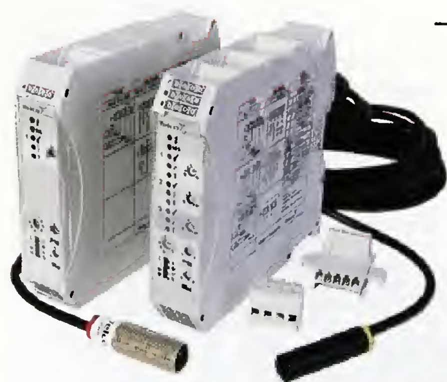
Postup byl vyzkoušen na počítači s Windows XP a editorem Notepad.

Pozn. redakce: Postup funguje i ve Windows 7, zde však v rámci inovace kalkulačka již nenabízí kódy tlačítek při stisku pravého tlačítka myši.

Snímače pro automatizaci

INFRASENSOR

INFRASENSOR s.r.o., www.infrasensor.cz
tel/fax: 241 940 989, e-mail: senzory@infrasensor.cz



Optické snímače do nejnáročnějších prostředí

- dosah až 70 m
- i do velmi prašného prostředí
- snadné směrování
- krytí IP 67
- odolné vůči světlu a vibracím



Telco sensors







Špičkové induktivní snímače

CONTRINEX



- velmi odolné celokovové provedení
- faktor 1 – stejný dosah pro různé kovy
- s analogovým výstupem
- do vysoké teploty
- miniaturní
- do tlaku





Navštivte nás
na veletrhu

AMPER 2014

V Brně 18. – 21.3.
Hala V, Stánek V7.05

vyzkoušejte
snímače na
funkčních tabulích



Bezkontaktní bezpečnostní spínače



- odolné provedení
- kódované magnety
- krytí IP 67, i IP 68
- možnost magnetického přítahu
- kategorie PL4e i bez bezp. modulu

Kontrola a měření plechů



- indikace dvou plechů (vhodné jako ochrana lisu)
  - jednostranné (dotykové)
  - i dvoustranné (bezdotykové)
- indikace svarů trubek



AEC ELEKTROTECHNIKA spol. s r.o.

Member of the Kathrein Group

AEC ELEKTROTECHNIKA, spol. s r.o.
Na Rovinách 6/390, 142 00 Praha 4
Tel.: +420 241 710 018, -48
Fax: +420 241 710 003
E-mail: info@aec-eltech.cz

KATHREIN
Antennen · Electronic



IP-Streamer / IP-Server KATHREIN — **EXIP 414**
SAT signál → IP televize

KATHREIN SAT>IP

- IP server Vám umožní sledovat satelitní televizní programy na Vašem počítači, tabletu, chytrém telefonu a dalších zařízeních.
- Lze připojit do sítí: LAN (také K-LAN, Powerline ...) i WLAN.
- 4 nezávislé tunery, podpora RTSP protokolu, WEB rozhraní atd.



KATHREIN SAT>IP



GET IN TOUCH — RAFI

Jsme také dodavatelem elektromechanických prvků, průmyslových klávesnic a různých spínacích systémů.



Tlačítka – různé barvy, tvary kontakty, ne/podsvícená (LED)

Signálky

Ovládací prvky

Pohotovostní tlačítka – typy kontaktů do plošných spojů / šroubové / samosvorné / fastonové / sběrnicové



Kompletní portfolio výrobků naleznete na www.aec-eltech.cz
Internetový obchod na http://obchod.aec-eltech.cz

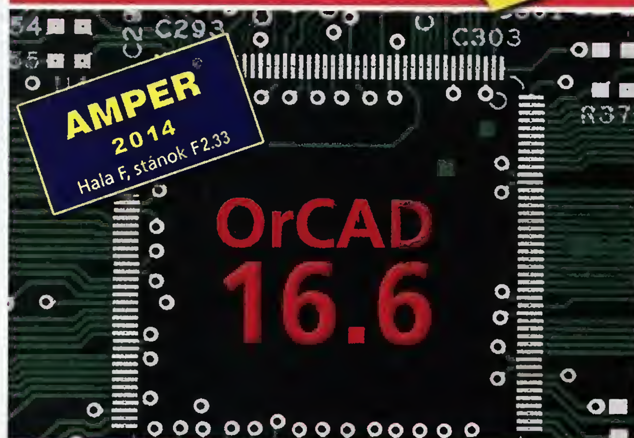


FlowCAD

Cadence PCB návrhový softvér

OrCAD 16.6 a Allegro 16.6

od € 2.500,-



S novou verziou 16.6 PCB produktov Cadence dostanete účinné a stupňovito rozšíriteľné riešenie pre návrhy PCB.

OrCAD PCB Designer Lite (bezplatne)
- Nové rozšírené limity, OrCAD štartovacia knižnica
- Obvodová simulácia PSpice, Pre interné vzdelávanie a študentov

OrCAD PCB Designer Standard (len za 2.500€)
- Do 256 vrstiev, Dynamické medené plochy
- Push & Shove interaktívny routing, Constraint Manager

OrCAD PCB Designer Professional
- Pravidlá návrhu pre diferenčné páry, Simulácia signálnej integrity
- Auto router, Stacking, split & merge pre Blind & Burried Via

www.FlowCAD.cz

PT32 GST

Inteligentní prostorový termostat s GSM modulem

Funkce a vlastnosti:

- velký oranžově podsvícený LCD
- intuitivní navigace ve zvoleném jazyce CZ/ PL/ EN/ DE/ RU/ SK
- režimy: AUTO, MANU, OFF, dovolená
- 9 týdenních programů pro vytápění
- 6 časových změn v každém dni
- možnost programování po dni nebo v blocích (Po-Pá, So-Ne, Po-Ne)
- programování po 10 minutách
- krátkodobá změna topení
- funkce předčasného zapnutí
- indikace síly GSM signálu
- automatická změna letní/ zimní čas
- protizámrazová ochrana (3°C)
- automatické odesílání varovné zprávy na zvolené tel. číslo při překročení minimální nebo maximální zvolené teploty
- suma provozních hodin kotle
- funkce test relé

Máte chalupu na horách, vzdálený méně používaný byt a chcete přijet do vyhřátého objektu nebo jen být informování o aktuálních teplotách? Tyto Vaše požadavky splní přístroj PT32 GST.

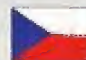




Inteligentní termostat s možností dálkového ovládání pomocí mobilního telefonu. Krátkou SMS je možné např. změnit požadovanou teplotu nebo vypnout kotel.

Přístroj v sobě ukrývá dvě zařízení - programovatelný termostat a GSM modul. Tato zařízení vzájemně spolupracují a zvyšují komfort ovládání topného systému. Výrobek pracuje jako běžný termostat, se kterým však můžete komunikovat i pomocí stručných SMS zpráv. Na tyto zprávy přístroj reaguje a odpovídá zpětnou SMSkou.

Zkonstruováno a vyrobeno v České republice.



FLAJZAR® | GSM ovládání, spínání a zabezpečení | www.flajzar.cz | ČESKÁ VÝROBA

GSM komunikátor uGATE 3

NOVINKA



Jeden z nejoblíbenějších a nejmenších GSM komunikátorů nyní v nové verzi. Na veletrhu AMPER 2014 vám představíme novinku - moderní, miniaturní komunikátor, vyráběný hned ve dvou verzích.

Vybavenější model uGATE 3A nabídne šestici univerzálních vstupů/výstupů, analogový měřicí vstup, OLED displej a slot na microSD kartu pro záznam historie událostí.

Jednodušší verze uGATE 3B je vybavena třemi vstupy a výstupy a trojicí LED diod zobrazující stav zařízení.

Oba komunikátory se nastavují velmi snadno a intuitivně přes USB pomocí konfiguračního programu pro PC.

Široká škála nastavení dělá tyto komunikátory výkonnými zařízeními s univerzálním využitím. Umožňují přenos událostí a ovládání zařízení prostřednictvím GSM sítě libovolného mobilního operátora a tedy prakticky na neomezenou vzdálenost. To vše jednoduše z libovolného typu mobilního telefonu uživatele.

Zabezpečovací 3G kamera

NOVINKA



3G kamera české firmy FLAJZAR nyní otevírá nové možnosti. Na AMPERU 2014 vám představíme verzi nabízenou již jako stavebnicový a rozšiřitelný zabezpečovací systém, který může hlídat více místností, detekovat vznik požáru, ovládat spotřebiče a spolupracovat s téměř libovolným dalším zařízením nebo čidlem libovolného výrobce pomocí univerzálních bezdrátových modulů.

Ke kameře bude možné připojit širokou škálu bezdrátových periferií, čidel, relé, klíčenek a tím rozšířit její možnosti na skutečný zabezpečovací systém. Kamera opatřena SIM kartou libovolného mobilního operátora pak slouží jako brána, nebo chcete-li ústředna komunikující s uživatelem.

Detekovat pachatele, vyfotit jej a odeslat snímky na mobilní telefon uživatele, detekovat vznik požárů nebo pohyb v dalších místnostech vašeho domu - není problém.

Nabídka periferií pak bude neustále rozšiřována podle potřeb zákazníků. Vše s cílem snadné montáže, jednoduchosti nastavení a používání.

Nástěnný GSM alarm

NOVINKA



Byty, rodinné domy, chaty, chalupy, garáže - většina z nich stále bez zabezpečení. Žádná kontrola, majitel mnohdy nechce investovat do montáže drahých systémů a zároveň nechce pořizovat levné „zabezpečovací" sady hojně dovážené z Číny ... Máme pro Vás řešení!

Nástěnný GSM alarm - výrobek české firmy FLAJZAR. Kompaktní alarm, obsahující pohybový a náklonový detektor, GSM vysílač a vnitřní záložní akumulátor. Vše v jednom. Jednoduché ovládání pomocí přiložených klíčenek nebo z vašeho mobilního telefonu.

Instalace svépomocí zabere doslova pár minut: vybalíte, vložíte SIM, umístíte na zeď a připojíte napájecí adaptér... A zařízení je připraveno střežit váš majetek. Při odchodu z prostoru stlačíte jen tlačítko na vašem dálkovém ovladači, nebo zdarma prozvoníte a nástěnný GSM alarm ihned začne hlídat váš objekt.

Detekuje pohyb osob na vzdálenost až 10 metrů. Při narušení prostoru ihned odesílá SMS zprávu a volá na přednastavená telefonní čísla. Umožňuje odposlech prostoru.

Přijďte navštívit náš stánek na veletrh AMPER
a omrknout naše novinky.

AMPER 2014 18.-21.3.

GSM zásuvka



Ovládání a kontrola spotřebičů na dálku nikdy nebyla jednodušší. Ať už se jedná o topení, osvětlení, čerpadla, nebo třeba restart serverů - vše můžete řídit jednoduše a přehledně. Bez nutnosti instalací software, funguje i z těch nejjednodušších mobilů stejně dobře jako na mobilech s OS Android, iOS (iPhone) atd...

GSM zásuvka FLAJZAR sdružuje kompletní GSM část s integrovanou anténou, je napájena moderním spínaným zdrojem a na výstupu osazena výkonovým relé se zatížením kontaktu až do 16A. Použití nejmodernějších součástek umožnilo minimalizovat rozměry. Zásuvka vyniká svým vzhledem, na rozdíl od podobných výrobků nepřekáží, je rozměrově až poloviční.

Zásuvka obsahuje navíc teplotní senzor, funkci teplotního alarmu a funkci termostatu.

Tato zásuvka s moderním designem je nejmenší svého druhu a kompletně vyvinuta a vyráběna firmou FLAJZAR u nás v ČR.

GSM ovládání na DIN lištu



GSM ovládání GSM-DIN3 je univerzálním GSM zařízením s řadou moderních funkcí, přenášejícím informace pomocí GSM sítě. Umožňuje snadné ovládání spotřebičů a kontrolu stavů pomocí vašeho mobilního telefonu.

Komunikátor obsahuje dva výkonové výstupy se zatížením kontaktů do 230V/5A. Dálkově je pak možné pomocí SMS zpráv nebo pouhým prozvoněním (bezplatně) měnit jejich stav, popřípadě využít funkci časovače a termostatu s připojením externího teplotního čidla.

GSM-DIN3 je vybaven dvěma univerzálními vstupy, na které lze připojit kontakt libovolného čidla. Na mobilní telefon pak obdržíte informační SMS zprávu nebo volání v případě aktivace těchto vstupů. Vnitřní Li-ion baterie zabezpečuje chod komunikátoru i při výpadku síťového napětí 230V.

GSM-DIN3 lze snadno a rychle nakonfigurovat pomocí přehledného a intuitivního PC programu.

Miniaturní GSM autoalarm EMA



Miniaturní elektronický alarm EMA, sdružující v jednom těle kompletní GSM část, senzory, záložní Li-Ion akumulátor a napájecí část 12V včetně standardizovaného konektoru. Bez montáže jen vložíte SIM kartu, zařízení zasunete do napájecího konektoru vašeho vozu a během pár vteřin můžete začít používat.

V případě vniknutí do vozu, odtahu, manipulace, nárazu či změny polohy vozu, odesílá spolehlivě SMS a volá až na šest telefonních čísel. Není také problém střežený prostor odposlouchávat. Nastavení provádíte pomocí jednoduchých SMS příkazů, nebo intuitivně pomocí propracovaného programu EMA config ve vašem PC.

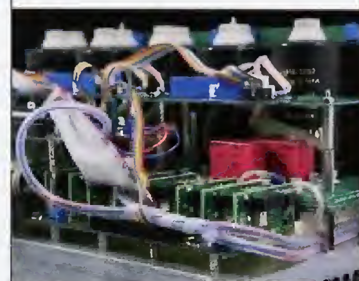
EMA umí pracovat i ve vozech, u kterých se napětí 12V ztratí při vypnutí spínací skříňky. V těchto případech zajišťuje napájení zařízení vnitřní Li-Ion akumulátor. Na výběr je několik pracovních režimů - od komfortní a plně automatické aktivace a deaktivace, až po plně manuální ovládání všech funkcí.

www.flajzar.cz

FLAJZAR, s.r.o., Lideřovice 151, Vnorovy, PSČ 696 61 | tel.: +420 518 628 596 | mob.: +420 776 586 866 | e-mail: flajzar@flajzar.cz

TECHNICKÁ LITERATURA

EMC výkonových elektronických systémů



Za poslední dobu vzniklo velké množství nových typů měničů, jejich struktur, změnily se způsoby řízení. Obrovsky narostl podíl spotřebičů s malými výkony, jako jsou napájecí zdroje pro výpočetní techniku, domácí elektroniku a světelné zdroje. Požadavkem jsou nyní konstrukce spotřebičů s minimalizovanými vlivy na napájecí soustavu, u velkých výkonů pak komplexní dodávky včetně realizace opatření proti negativním účinkům provozu polovodičových zařízení na síť. Proto jsou v knize kapitoly věnovány i této problematice. Jsou uvedeny vlastnosti a výpočty impedance sítě s ohledem na harmonické. Na základě výpočtu zkreslení je navržena filtračně kompenzační stanice. Při návrhu zařízení nebo při jeho připojení do soustavy musí být akceptovány požadavky z elektromagnetické kompatibility jak v oblasti nízkofrekvenčního rušení, tak i vysokofrekvenčních projevů. Novým jevem je provoz měničů s nejvyšší odolností proti poklesům napětí v napájecí soustavě.

Autoři doufají, že odpovědi zde najdou jak konstruktéři a specialisté na problematiku EMC polovodičových měničů, tak pracovníci ze závodů, kteří musí problematiku EMC řešit jako jeden z mnoha problémů.

Autoři Václav Kůs, Jiří Skála a Jiří Hammerbauer, vydalo nakladatelství BEN – technická literatura, 374 barevných stran B5, vázané.

Adresa knihy na Internetu:
http://shop.ben.cz/121350

Transformátory a tlumivky pro spínané napájecí zdroje



Převažující význam v oblasti napájení elektronických přístrojů dosáhly spínané zdroje, jejichž základem je pulzně šířková modulace. Jejich nezbytnou součástí jsou tlumivky. Transformátory dále umožňují rozšiřovat rozsah výstupních napětí zdroje mimo rozsah, který dovoluje modulace. Jiným typem spínaných zdrojů jsou rezonanční měniče, které dále zvyšují kmitočet spínání a tím dále zvyšují výhody spínaných zdrojů. Jejich základním obvodem je sériový rezonanční obvod, jehož nezbytnou součástí je tlumivka. Spínání proudů a napětí v různých fázích rezonance umožňuje zvyšovat účinnost zdrojů. Nová technologie vinutí transformátorů a tlumivek je planární. Ta dává možnost konstruovat transformátorové prvky pro výkony zdrojů nad několik desítek kW.

Teorie transformátorů a tlumivek pro spínané zdroje s příklady praktického návrhu, výběru materiálů a jejich měření je obsahem této publikace.

Autor Zdeněk Faktor, vydalo nakladatelství BEN – technická literatura, 240 stran B5, vázané.

Adresa knihy na Internetu:
http://shop.ben.cz/121092

ZARIADIŤ SI LABORATÓRIUM PRÍSTROJMI ROHDE & SCHWARZ „VALUE INSTRUMENTS“ DNES UŽ NIE JE IBA SNOM.



Značka ROHDE & SCHWARZ je známa v prvom rade svojími špičkovými meracími prístrojmi, avšak ponuku prístrojov dlhodobo dopĺňajú aj cenovo výhodné prístroje pre všeobecné použitie, ktoré je možné objednať si už aj cez internet spolu s produktami od dcérskej spoločnosti HAMEG.

Naplnenie všeobecných potrieb pri meraní

Každodenné laboratórne merania nie sú vždy príliš komplexné a pokročilé, preto nie je vždy potrebné vlastniť prístroje špičkovej kategórie. Pre všeobecné laboratórne merania sú potrebné dobré a cenovo dostupné „ťažné kone“, čiže odolné a jednoducho ovládateľné meracie prístroje, ktoré sú však zároveň spoľahlivé a všestranné, ako sú osciloskopy, čítačky frekvencie, laboratórne zdroje, multimetre, signálne generátory a analyzátory. Paleta prístrojov ROHDE & SCHWARZ je zoradená spolu s produktami HAMEG v spoločnom katalógu „Value Instruments“ (rozumej Hodnotovo orientovaná meracia technika) tvoriac tak atraktívnu a lákavú ponuku, z ktorej si môžete vyberať priamo cez webshop na stránke výrobcu ***www.rohde-schwarz.com***.

Mimoriadna kvalita aj v nižšej cenovej kategórii

Popri jednoduchej ovládateľnosti prístrojov z kategórie „Value Instruments“ je lákadlom aj ich pomer cena/výkon.

Mnohé prístroje z tejto ponuky, významne zjednodušujúce každodenné laboratórne merania, sú vybavené mimoriadnymi meracími funkciami, ktoré bežne nájdete len u prístrojov vyššej kategórie.

Napríklad osciloskopy R&S®RTM sú ihneď po zapnutí pripravené na meranie a s funkciou rýchleho merania „QuickMeas“ za okamih zobrazia najdôležitejšie parametre meraného signálu.

Nový multimeter HAMEG HMC8012 má štvornásobne vyšší merací rozsah ako iné multimetre z tejto kategórie a to bez potreby prepnutia meracieho rozsahu. Aj meranie prúdov zvládnu v celom dynamickom rozsahu cez tie isté svorky, čo je z hľadiska ovládania či bezpečnosti a ochrany zdravia a života zvlášť veľkou výhodou.

Aj prístroje z kategórie „Value Instruments“ sú vyrábané rovnako ako drahšie prístroje spoločnosti ROHDE & SCHWARZ v tých istých výrobných prevádzkach v súlade s prísnymi kvalitatívnymi normami, preto či už z hľadiska kvality použitých materiálov alebo výrobných noriem, tieto prístroje vyhovujú najvyšším štandardom.

Výstava elektronických meracích prístrojov
Value Instruments by Rohde & Schwarz



Donovaly, 13.marca 2014, Šport Hotel Donovaly

Registrujte sa, prídite a zoznámte sa s inováciami v oblasti meracej techniky, získajte osobné skúsenosti s našími prístrojmi, konzultujte s odborníkmi.
Meracia technika "Value Instruments by Rohde & Schwarz" vám bezprostredne poskytuje všetko to, čo potrebujete k vývoju alebo výrobe.

Vstup je zdarma, registrácia je podmienkou!



Pozvite svojich kolegov alebo známych pôsobiacich v niektorej z oblastí elektrotechniky a budete zaradený do zlosovania, ktorého hlavnou cenou bude laboratórny zdroj Hameg. Registrovaným návštevníkom zabezpečíme počas výstavy občerstvenie.



Přípravek pro párování polovodičových součástek

Ing. Michal Černý

Pro některá zapojení je potřeba vybrat polovodičové součástky tak, aby měly identickou VA charakteristiku nebo se alespoň tomuto ideálnímu stavu co nejvíce blížily. Dále popsaný přípravek umožňuje velmi rychle zhodnotit shodu dvou součástek co do úbytku napětí nebo zesílení nejen v jednom nebo několika bodech, ale v celém vybraném intervalu buzení, a výsledek zobrazit na osciloskopu.

První částí přípravku (obr. 1) je generátor signálu s přibližně pilovitým průběhem napětí, na který jsou však kladeny specifické požadavky. Je lepší, aby celý cyklus začínal krátkou dobou, kdy je napětí na výstupu generátoru nulové, protože při nulovém vstupním napětí jsou porovnávané polovodiče s výjimkou některých tranzistorů J-FET vždy shodné (proud je nulový) a tento úsek měření tedy můžeme spolehlivě prohlásit za stav bez odchylky. Pak následuje lineární růst napětí až téměř do maxima, přitom na přesném dodržení linearity nijak zvlášť nezáleží. Výsledné napětí by mělo co nejlépe využít napájení. Po dosažení maxima je opět lepší, když napětí zůstane krátkou dobu konstantní na mezi, než skokem přejde do nuly, a cyklus se opakuje.

V zapojení je nutné pro jednoduchost vystačit s nesymetrickým napájením. Kvůli problémům s prosakováním všudypřítomného 50Hz rušení a kostřením, respektive zemněním jak různých osciloskopů, tak napájecích zdrojů, se jako jediná univerzálně schůdná cesta ukázalo bateriové napájení. Velikost napájecího napětí není kritická, vhodná je v rozsahu 10 až 15 V, nicméně práci usnadní, když zdroj bude dostatečně tvrdý a napětí se při měření nebude měnit ani v případě výkonových tranzistorů, pro které byl tento přípravek původně určen. Jako zdroj byla použita baterie tří akumulátorů Li-pol (jmenovité napětí 11,1 V), ideální by asi byla čtyřčlánková baterie LiFe akumulátorů A123, pro malé polovodiče stačí i jen baterie 9 V.

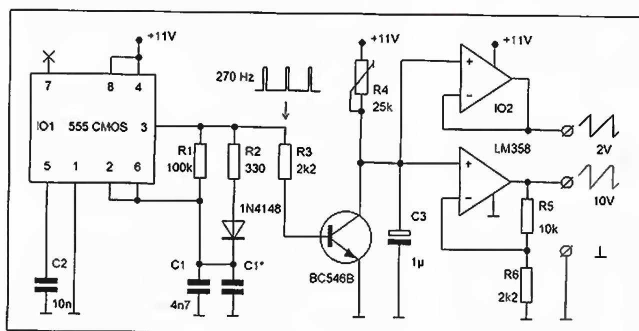
IO1 je obvod 555 zapojený tak, aby na výstupu tvořil kladné impulzy se střídou přes 1:100 a opakovací frekvencí kolem 270 Hz. Tento kmitočet byl zvolen proto, že je dostatečně vysoký, aby jej dobře zobrazil prakticky jakýkoli osciloskop včetně programu, využívajícího zvukovou kartu v PC, a současně dostatečně nízký, aby polovodičové součástky pracovaly víceméně ve stejnosměrném režimu a neprojevovaly se žádné kapacity nebo dynamické parametry. Kromě toho je to 4,5násobek rušivého síťového kmitočtu, který se pak poměrně dobře odstraní zprůměrováním více průběhů. Rušení způsobuje největší problémy při měřicím kmitočtu rovném celistvému násobku 50 Hz.

Výstup z IO1 spíná tranzistor, který rychle vybíjí kondenzátor C3 trvale nabíjený malým proudem přes odporový trimr R4. Trimr nesmíme nikdy vytočit až k nule, tranzistor by se zničil překročením mezního proudu I_C. Trimrem později nastavíme pracovní režim a je to jediný nastavovací prvek. Časové konstanty jsou voleny tak, že napětí na C3 dosahuje v každém cyklu po nabití přibližně jen 2 V a má tedy celkem dobře lineární průběh. Kdo by chtěl, může průběh zlepšit záměnou trimru za nastavitelný zdroj proudu, nicméně takto to stačí. Napětí s pilovitým průběhem je dále přivedeno do neinvertujícího zesilovače IO2 LM358, který dobře pracuje i se vstupními signály v těsné blízkosti nuly. Zesílení je nastaveno asi na 4 až 5, a protože největší napětí na výstupu OZ je zhruba o 1,7 V menší než napětí napájecí, v závěru cyklu limitují možnosti OZ „pilu" a vytvoří úsek konstantního napětí. Druhý obvod z pouzdra je použit jako sledovač, respektive impedanční oddělení. Jsou tedy k dispozici dva výstupy, na jednom je amplituda požadovaného signálu kolem 10 V, na druhém kolem 2 V.

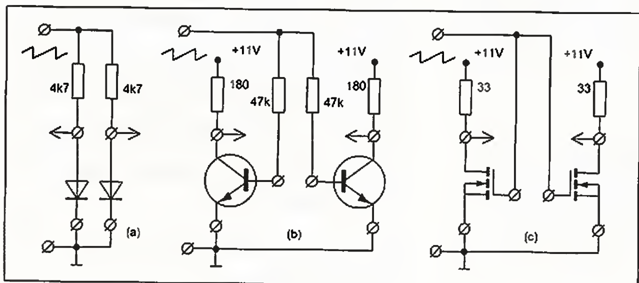
Při generování signálu máme dvě možnosti. Nechceme-li počáteční konstantní napětí v nule, zmenšíme odpor rezistoru R2 tak, aby se C3 jen stačil spolehlivě vybít; u vzorku to bylo 330 Ω (délka impulzu asi 30 µs), nebo naopak prodloužíme dobu vybíjení, aby při používaném nastavení časové základny osciloskopu, které zůstává při všech měřeních stejné, tato doba odpovídala jednomu dílku rastru obrazovky (R2 kolem 10 kΩ). První volba usnadňuje odečítání času (úměrného budicímu napětí, respektive proudu), ale vede k menší přesnosti, druhá je přesnější, ale vždy musíme dobu trvání vybíjecího impulzu od výsledku odečíst.

Při oživení zkontrolujeme kmitočet, aby se neblížil celistvému násobku 50 Hz, případně ho mírně upravíme zvětšením kapacity časovacího kondenzátoru C1 (přidáním C1*). Trimrem nastavíme stav, kdy na výstupu neinvertujícího zesilovače pokryje limitace napětí právě jeden dílek rastru obrazovky. Ideální je, pokud vzestupná část průběhu má na časové ose tolik dílků, kolik odpovídá maximálnímu napětí průběhu ve voltech (obr. 3).

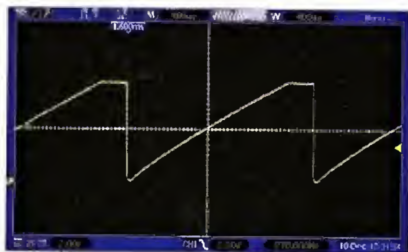
Navazující část přípravku se mění podle toho, jaké součástky potřebu-



Obr. 1. Zapojení přípravku pro párování polovodičových součástek

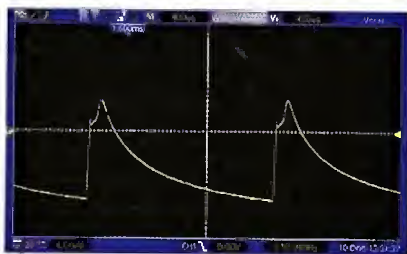


Obr. 2. Testování diod, bipolárních tranzistorů a MOSFET



Obr. 3. Průběh měřicího signálu s minimální dobou vybíjení, amplituda 8 V, vzestup 8 dílků vodorovné osy

jeme párovat a v jakém rozsahu napětí (proudu). Vždy jde v zásadě o můstek. Pro diody využijeme zapojení podle obr. 2a, rezistory upravíme podle parametrů diod a možností zatížení výstupu OZ. Používáme rezistory s přesností 1 %. Jednu z diod, tu, k níž je připojen zemnicí vstup sondy osciloskopu, prohlásíme za referenční. Na druhé pozici měníme diody. Čím má signál menší amplitudu, tím lepší shoda je, při porovnání úbytku na diodách lze čekat jednotky až desítky mV.

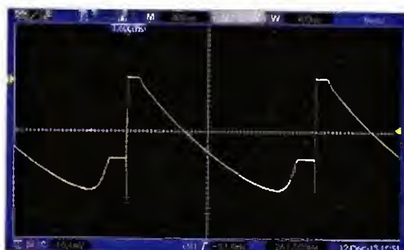


Obr. 4. Porovnání dvou diod (4 mV/d)

Na příkladu dvou diod 1N4148 (obr. 4) je vidět po strmé hraně krátká část malé, ale nenulové odchylky; kondenzátor není při krátkém impulzu vybit úplně do nuly a obnovuje svoje napětí rychleji, než by odpovídalo nabíjecímu proudu. Pak se napětí zvětšuje do kladných hodnot (referenční dioda už vede, zkoušená ještě ne). Jakmile začne vést i zkoušená dioda, projeví se její menší úbytek a výsledné napětí se zmenšuje, při proudu kolem 2 mA je rozdíl asi 11 mV. Při jiných poměrech úbytků napětí může samozřejmě výsledná křivka vypadat zcela jinak. Daná dvojice diod byla vybrána jako ukázka toho, že při měření v jediném pracovním bodě můžeme dojít ke zcela opačnému výsledku porovnání, než při měření v jiném a nepříliš vzdáleném bodě.

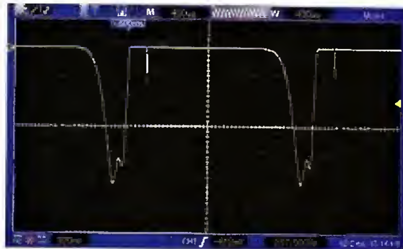
Protože porovnávání v můstku je velmi citlivé, doporučuji v průběhu oživování zkontrolovat shodu odporu rezistorů u diod, a to tak, že prohodíme referenční a měřenou diodu. Ukáže-li se přesně obrácený průběh napětí vzhledem k nule, je vše v pořádku. Pokud ne, větší odpor zmenšíme přidáním paralelního rezistoru (pravděpodobně s odporem v řádu megaohmů).

Na obr. 2b je zapojení pro porovnání malých bipolárních tranzistorů typu N; proud do báze obou tranzistorů je stejný, přivádí se přes vybrané přesné rezistory, proud kolektorem je omezen opět stejnými rezistory. Pokud by bylo potřeba testovat PNP tranzistory, museli bychom mít „pilu" s maximem napětí na úrovni napájení, což bohužel nemáme, takže se neobejdeme bez dalšího pomocného zdroje napětí.



Obr. 5. Porovnání dvou bipolárních tranzistorů (20 mV/d)

Příklad se dvěma tranzistory BC546 (obr. 5) ukazuje nejprve určitou dobu shody při malém buzení, než se začne jeden z tranzistorů otevírat. Celá další křivka je v záporných hodnotách (nulu označuje žlutá šipka vlevo u okraje). Znamená to, že zkoušený tranzistor proti referenčnímu má větší proudové zesílení, hladkost křivky ukazuje na téměř shodné napětí U_{be}, i když to by bylo lépe vidět při menší amplitudě budicí „pily" z druhého výstupu generátoru signálu nebo při porovnání dvou přechodů báze-emitor jako diod. Při určitém proudu do báze se tranzistory otevřou do saturace a křivka se stáčí zpět k nulové odchylce. Pokud bychom použili větší rozsah proudu do báze (menší odpor rezistorů) ukázal by se i rozdíl úbytku napětí obou tranzistorů při sepnutí v saturaci.



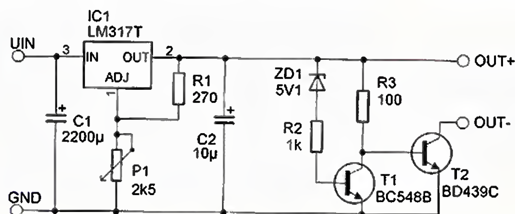
Obr. 6. Dva výkonové MOSFET při menším buzení (300 mV/d)

Poslední schéma na obr. 2c se týká porovnávání výkonových MOSFET, konkrétně IRLZ34N. Rezistory (dva stejné) pro omezení proudu kanálem použijeme co nejmenší podle možností zdroje a provedení přípravku. V příkladu na obr. 6 si všimneme dvou úzkých špiček na průběhu, ty odpovídají sestupné hraně „pily" a vždy viditelně průběh „označkují". Průběh je opět celý v záporné oblasti, dřív se otevírá zkoušený tranzistor než referenční. Návrat do blízkosti nuly nastane, když oba tranzistory jsou otevřené a proud je omezen jen ochrannými rezistory, hrbol je způsoben právě pozdějším otevřením druhého tranzistoru.

Tento přípravek výběr stejných součástek proti „ručnímu" snímání a porovnávání charakteristiky výrazně zrychlí i zpřesní. Pokud použijeme bateriový osciloskop, může být přípravek napájen z kvalitního stabilizovaného síťového zdroje.

Ochrana regulovaného zdroje s LM317

Regulovatelné stabilizované zdroje se stabilizátorem LM317T jsou pro svoji jednoduchost mezi radioamatéry poměrně oblíbené. Mají však jednu zásadní nevýhodu – pokud potenciometr pro nastavení výstupního napětí „chrastí", tj. má špatný kontakt mezi běžcem a odporovou dráhou, objeví se občas na výstupu maximální napětí. Chrastit může potenciometr buď proto, že už je opotřebovaný, nebo proto, že jsme z úsporných důvodů použili levný nekvalitní typ. Používáte-li zdroj např. při vývoji zapojení s mikrokontroléry, které mají maximální povolené napájecí napětí 5,5 V nebo i méně, může i velmi krátká napěťová špička např. 12 V mikrokontrolér zničit. Pomoci si v takovém případě můžete zapojením na obr. 1. Napájené zařízení je připojeno přes T2, který je otevřen proudem procházejícím rezistorem R3. Zvětší-li se napájecí napětí nad přípustnou mez, začne proud procházet Zenerovou diodou a rezistorem R2. Tranzistor T1 se otevře a svede na zem proud z R3. Tranzistor T2 se uzavře a ochrání napájené zařízení. Výběr součástek není kritický: Zenerovou diodu volíme podle maximálního přípustného napětí na výstupu. Tranzistor T2 musí vydržet nejméně maximální uvažovaný výstupní proud a odpor rezistoru R3 volíme tak, aby byl T2 i při tomto maximálním výstupním proudu zcela otevřen.



Obr. 1. Doplněk ke zdroji se stabilizátorem LM317 a podobnými IO – – ochrana proti přepětí na výstupu

VH

http://www.zen22142.zen.co.uk/Circuits/Power/car_conv.htm

Vyvolávací systém

Ivan Túry

enviro@azet.sk



Určite ste už zažili situáciu, keď ste museli zájsť na úrad a vystáť si dlhú frontu v zástupe čakajúcich ľudí. Nemusí to byť vždy príjemný zážitok, hlavne ak dôjde k prieniku niekoľkých okolností, ako je dlhý rad čakajúcich, horúce leto, vydýchaný vzduch v čakárni, prípadne okolostojaci ľudia v rade, ktorí práve z akýchkoľvek dôvodov dávnejšie nepoužili sprchu.

Energetické spoločnosti, banky, mobilní operátori alebo väčšie úrady majú obvykle snahu svojich klientov takýchto zážitkov ušetriť a inštalovali profesionálne vyvolávacie systémy, vybavené množstvom veľkoplošných tabúľ, dotykových displejov, bezdrôtových periférií, výdajných stojanov, nezriedka aj voliteľných doplnkových štatistických modulov, alebo modulov prieskumu spokojnosti klientov. Takéto riešenie je elegantné, prináša veľa výhod pre prevádzkovateľa ako aj pre klienta, má však jednu nevýhodu, a tou je nemalá obstarávacia cena.

Menšie úradovne vybavujúce klientov taktiež čakajúcich v zástupoch by možno tiež radi posadili čakajúcich klientov do kresiel, no nie vždy im to umožňujú ich finančné možnosti. Do tejto skupiny patril aj náš úrad, kde neprichádzala inštalácia profesionálneho vyvolávacieho systému (VS) do úvahy iba z dôvodu jeho ceny. Keďže vôľa vyjsť našim klientom v ústrety aj napriek tomu trvala, ponúkol som výrobu a realizáciu nízkonákladového riešenia vyvolávacieho systému pre dve pracoviská, ktorým by sme uskutočnili náš zámer odstrániť rady čakajúcich. Dostal som k dispozícii rozpočet na nákup súčiastok v „závratnej" výške 100 € a ako bonus možnosť bezplatnej výroby jednostranných dosiek s plošnými spojmi.

Tým z vás, čo by ste podobný problém potrebovali riešiť, ponúkam konštrukčné riešenie vyvolávacieho systému, ktoré nie je nijako prevratné, ale plne funkčné pre dosiahnutie stanoveného cieľa. Vzhľadom k daným „mantinelom" a mojim konštruktérskym schopnostiam vychádza z doporučených katalógových zapojení obvodov CMOS. Umožňuje vypratať šuplíkové „nadnormatívne" zásoby pri potrebe dokúpiť nie veľké množstvo bežných súčiastok. K jeho prevádzke nepotrebujete žiadne PC, software, dokonca ani mikrokontrolér. Musím pripomenúť, že moja konštrukcia neobsahuje výdajný stojan so zabudovanou tlačiarňou poradových lístkov, nakoľko návrh vyvolávacieho systému, ktorý som realizoval, vychádzal z daného predpokladu, že poradové lístky budú vyrobené vo vlastnej réžii a vydávať klientom ich bude informátor pri vchode do budovy. Má to svoje výhody aj nevýhody, v tomto prípade prevážili výhody.

Vyvolávací systém funguje každodenne už viac ako dva a pol roka bez akejkoľvek poruchy. Naši klienti pri čakaní na vybavenie pohodlne sedia, môžu čas čakania využiť iným spôsobom a vzdialiť sa bez toho, aby vystúpili z virtuálnej rady čakajúcich. Bezpochyby to prispelo k zníženiu ich nervozity a stresu z prípadného predbiehania a tlačenia sa v radoch.

Technické údaje

Max. denný počet vybavených klientov: realizovaný 199, rozšíriteľný na 999.

Počet vybavovacích terminálov: realizovaný 2, rozšíriteľný na 3 alebo 4.

Počet displejov terminálov: 1 displej pre každý terminál s možnosťou pripojenia spoločného veľkoplošného informačného displeja.

Výška číslice displeja poradia: 120 mm.

Výška číslice displeja označenia čísla terminálu: 75 mm + navigačná šípka.

Výška číslice vnútorného displeja obsluhy: 25 mm.

Počet výdajných miest poradových lístkov: 1.

Akustická signalizácia: 2-tón./1-tónový el. gong.

Napájanie: sieťový zdroj 230 V AC/13,8 V DC; asi 30 W pre realizovanú verziu 2/199, asi 60 W pre rozšírenú verziu 4/999, voliteľne doplnený o zálohovací akumulátor 12 V/4 Ah pre prípad výpadku AC.

Popis funkcie VS

Na začiatku pracovného dňa pracovník obsluhy terminálu VS zapne spínačom napájací zdroj. Na všetkých vonkajších displejoch terminálov, ako aj na spoločnom veľkoplošnom informačnom displeji sa objavia číslice „00" a zároveň sa rozsvietia aj displeje označenia terminálov. Automaticky sa zapne aj jednotka u výdaja poradových lístkov, na displeji ktorej sa rozbliká „00". Blikanie displeja pracovníka výdaja poradových lístkov dočasne upozorňuje, že vyvolávací systém bol zapnutý a zatiaľ nebol vydaný žiadny poradový lístok.

Činnosť VS začína výdajom prvého poradového lístka obsluhou – teda informátorom, ktorý po vydaní prvého lístka stlačí 1-krát tlačidlo na jednotke výdaja. Na jeho pracovnom displeji sa blikajúci nápis „00" zmení na trvale svietiaci nápis „01". Obdobne informátor pokračuje po výdaji každého poradového lístka, pričom sa mu na displeji zobrazuje aktuálny počet vydaných lístkov „02" ... „03" ... atd.

Obsluha terminálu zatlačením tlačidla „NEXT" na module obsluhy terminálu privolá k svojmu terminálu prvého klienta. Vyvolanie klienta je realizované rozblikaním číslice „01" príslušného displeja poradia terminálu, rozblikaním príslušného riadku - displeja na veľkoplošnom informačnom displeji, ako aj rozblikaním navigačnej šípky informujúcej klienta o približnom smere k terminálu. Blikanie displeja vyvolaného klienta trvá asi 12 sekúnd a po ich uplynutí bude číselný údaj na displejoch trvale svietiť. Zároveň z externého reproduktora zaznie dvojtónový gong. Podobným spôsobom je možné k ostatným terminálom vyvolávať ďalších klientov v poradí, v akom prišli.

V prípade, že sa vyvolaný klient k terminálu nedostaví, je možné ho opätovne vyvolať obsluhou terminálu stlačením tlačidla „REPEAT", pričom sa opäť rozblikajú všetky príslušné displeje s tým rozdielom, že zaznie iba jednotónový gong a nezmení sa poradie. Toto je možné opakovať a po nedostavení sa klienta, alebo jeho vybavení, stlačením tlačidla NEXT vyvolať ďalšieho klienta v poradí. Pracovníci pri termináloch vôbec nemusia venovať pozornosť, aké je aktuálne poradie na iných termináloch. Po zatlačení tlačidla „NEXT" bude ich terminálu automaticky priradený klient s nasledujúcim poradím.

Ak budú pri termináloch vybavení všetci klienti, ktorým bol vydaný poradový lístok a obsluhou výdaja nie sú z dôvodu dočasnej absencie klientov vydané ďalšie poradové lístky, budú všetky jednotky obsluhy terminálov automaticky zablokované a prípadné vyvolanie ďalšieho „neexistujúceho" klienta bude systémom znemožnené. O tejto skutočnosti bude obsluha terminálu informovaná rýchlym blikaním LED, ktorá je súčasťou modulu obsluhy terminálu. Rovnako je o tomto stave informovaná aj obsluha výdaja poradových lístkov blikaním jeho displeja s aktuálnym počtom doteraz vydaných lístkov. Tým mu je signalizovaná skutočnosť, že terminály sú momentálne „bez práce". Tento stav skončí, ak bude vydaný ďalší poradový lístok. Od toho momentu bude možné plynule pokračovať vo vyvolávaní klientov k terminálom v poradí, v akom prišli až do počtu 199 alebo 999 podľa zvolenej verzie VS.

Konštrukčné riešenie

Po mojich skúsenostiach pri návrhu a testovaní vyvolávacieho systému pova-

žujem za vhodné vyjadriť sa k výberu súčiastok. Je všeobecne známe, že obvody CMOS 40XX, ktoré som použil, sú všeobecne citlivé na účinky statickej elektriny. Keďže som pri vývoji tohto zariadenia nemal možnosť pracovať v miestnosti s antistatickou podlahou, občas sa stalo, že som do elektroniky nechtiac dotykom „vniesol" nejaký ten statický potenciál. Zo-začiatku som používal staré zásoby obvodov CMOS z produkcie TESLA rady MHB, ktoré takéto „crash testy" nevydržali a spoľahlivo „odchádzali". Išlo hlavne o dekodéry MHB 4543, ktorých som mal desiatky kusov. Vývoj a testovanie neprežil ani jeden. Pri použití dnes vyrábaných obvodov zahraničných výrobcov sa týmto problémom nie je potrebné zaoberať, nakoľko je odolnosť týchto obvodov proti účinkom statickej elektriny neporovnateľne lepšia, a aj pri pomerne nešetrnom zaobchádzaní zostávajú funkčné. Cez to všetko odporúčam dodržiavať aspoň najzákladnejšie zásady pre prácu s obvodmi CMOS.

Konštrukčné riešenie veľkoplošných displejov som pôvodne mienil realizovať pomocou hotových sedemsegmentových zobrazovačov, ktorých je dnes na trhu široká ponuka. Nakoľko som jeden zobrazovač s výškou číslice 100 mm mal v šuflíku, po rokoch som ho rozsvietil. Testoval som ho v náročnejších svetelných podmienkach pri silnejšom okolitom osvetlení, ktoré sa dá pri nasadení displejov vo verejných priestoroch predpokladať. Intenzitou svietenia ma nijak neokúzlil. Keďže som ich potreboval zadovážiť viac, po zvážení nákladov a mojich limitoch som sa rozhodol zobrazovače realizovať pomocou LED na samostatnej doske s plošnými spojmi. Zobrazovaná výška číslice pri mojom riešení je 120 mm s uhlom naklonenia číslice 10 °, a po zrealizovaní jedného kusu pri použití vhodných LED som hotové zobrazovače pustil z hlavy.

Manuálna výroba zobrazovačov je trochu náročnejšia na čas a trpezlivosť, na druhej strane výsledok „hand made" priniesol veľmi dobré výsledky z hľadiska celkového vzhľadu, čitateľnosti v náročnejších svetelných podmienkach a zároveň menších nákladov. A nielen to. Dosky sú navrhnuté tak, aby sa stali súčasťou nosnej konštrukcie veľkoplošných displejov. Montážne otvory umiestnené na doske umožňujú uchytenie ku nosnému rámu displeja a vhodnou kombináciou jednotlivých číslic zhotoviť trojciferné displeje tvaru 188 alebo 888.

Ďalej považujem za potrebné vyjadriť sa k výberu použitých LED. Laborovaním a testovaním, ktoré ma stálo „trochu" voľného času som došiel k záveru, že použitím LED s nevhodnými parametrami môže dôjsť:

- k zlej čitateľnosti informačných displejov buď z dôvodu nevhodných okolitých svetelných podmienok, zlej čitateľnosti displejov z bočného pohľadu alebo zabudnutých brýlí klientov, najmä použitím LED síce s väčšou svietivosťou, ale malým vyžarovacím uhlom,
- k vynikajúcim výsledkom z hľadiska intenzity a čitateľnosti displejov, ale k zbytočne vynaloženým nákladom za nákup väčšieho množstva podstatne drahších LED s veľkou svietivosťou a so širokým vyžarovacím uhlom.

Vzhľadom k potrebe nákupu väčšieho množstva LED som ako kompromis zvolil pomerne lacnú štandardnú LED ∅10 mm, s vyžarovacím uhlom 60 ° a svietivosťou 450 mcd červenej farby. V danom prípade som ich (pre realizovanú verziu 2/199 + spoločný dvojriadkový informačný displej) potreboval zakúpiť 320 kusov. Tu už vzniká priestor na zjednanie nejakej tej zľavy a prípadný nákup vo veľkosklade.

Použitá LED typu L 813 SRD-E sa dá zakúpiť za cca 7 centov (2 Sk). Pri nákupe 320 ks to stálo zvládnuteľných 22 Eur (660 Sk), čo sa, myslím, dá aj bez hypotéky.

Podrobne rozoberiem základnú verziu vyvolávacieho systému konfigurovaného pre:

- dva „moduly obsluhy terminálov" (MOT1, MOT2),
- dva vonkajšie „displeje poradia terminálov" (DPT1, DPT2),
- dva vonkajšie „displeje označenia terminálov" (DOT1, DOT2),
- dva „vnútorné displeje obsluhy" (VDO1, VDO2),
- jeden „modul obsluhy výdaja" poradových lístkov (MOV),
- modul vyhodnotenia „zhody" (ZHD),
- max. denný počet klientov 199.

Vzájomné prepojenie modulov a displejov

Prepojenie je realizované viacžilovými káblami, ktoré sú ukončené dátovými konektormi CANON.

Na prepojenie riadiaceho modulu (RM) s displejmi DPT a VDO som použil kábel SYKFY 15 x 2 x 0,5 mm^2, ukončený konektormi CANON 25M. Samozrejme je možné použiť aj iné viacžilové káble za dodržania podmienky, že napájanie bude distribuované s dostatočným prierezom vodičov. Inak povedané, ak použijete kábel s prierezom vodičov menším, napr. 0,22 mm^2, na rozvod napájania ($+U_{dd}$ a GND) spojte niekoľko voľných vodičov paralelne.

Keďže je každý displej v podstate pripojený na zbernicu, ako jedno z riešení by bolo možné použiť na pripojenie každého displeja dva konektory. Prvý konektor ako vstup od RM, druhý ako výstup s pokračovaním na ďalší displej.

Na blokovej schéme je naznačené riešenie, ku ktorému som sa pri realizácii priklonil ja. Na pripojenie každého displeja je použitý len jeden konektor, čo si však vyžaduje výrobu tzv. „rozbočovača", „výhybky", alebo inak povedané „téčka" pri každom použitom displeji. Ide vlastne o konektor CANON 25M, z ktorého sú vyvedené dva viacžilové káble. Jeden smerom k RM, druhý smerom na ďalší displej. Z toho vyplýva, že na každej špičke konektora CANON sú prispájkované dva vodiče – vstup od RM a výstup k nasledujúcemu displeju. Ak sa rozhodnete realizovať konštrukciu vyvolávacieho systému, je len na vás, pre ktorý spôsob prepojenia modulov sa rozhodnete.

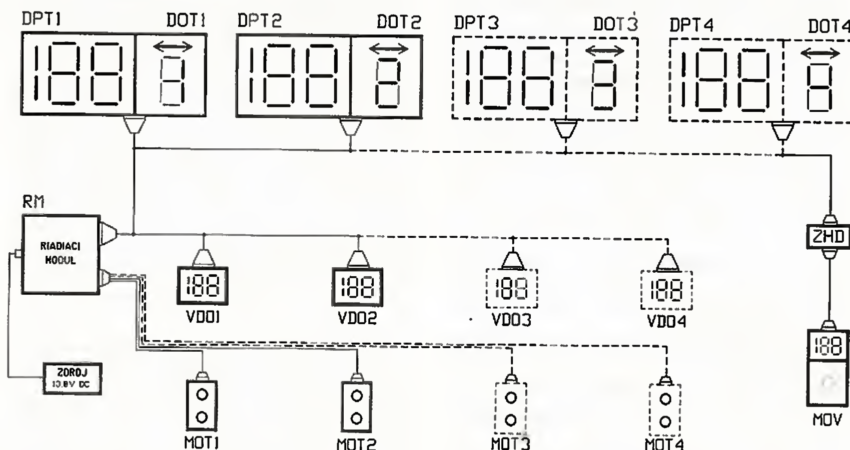
Na prepojenie riadiaceho modulu RM a modulov obsluhy terminálu MOT postačuje akýkoľvek minimálne 5-žilový kábel. Ten môže byť na strane ovládačov MOT ukončený ako pevný káblový vývod, ale je možné použiť aj akýkoľvek vhodný konektor, napr. CANON 9F/M. Na strane RM je potrebné všetky káble od MOT sústrediť do jedného konektora CANON 15F. Z tohto dôvodu na prepojenie MOT a RM nepoužite príliš hrubé káble.

Prepojenie medzi zbernicou displejov DPT a modulom vyhodnotenia zhody ZHD je potrebné zredukovať z konektoru CANON 25 na CANON 15M na strane ZHD. Zapojenie jednotlivých pinov konektorov je identické (1 na 1, 2 na 2 ... 15 na 15).

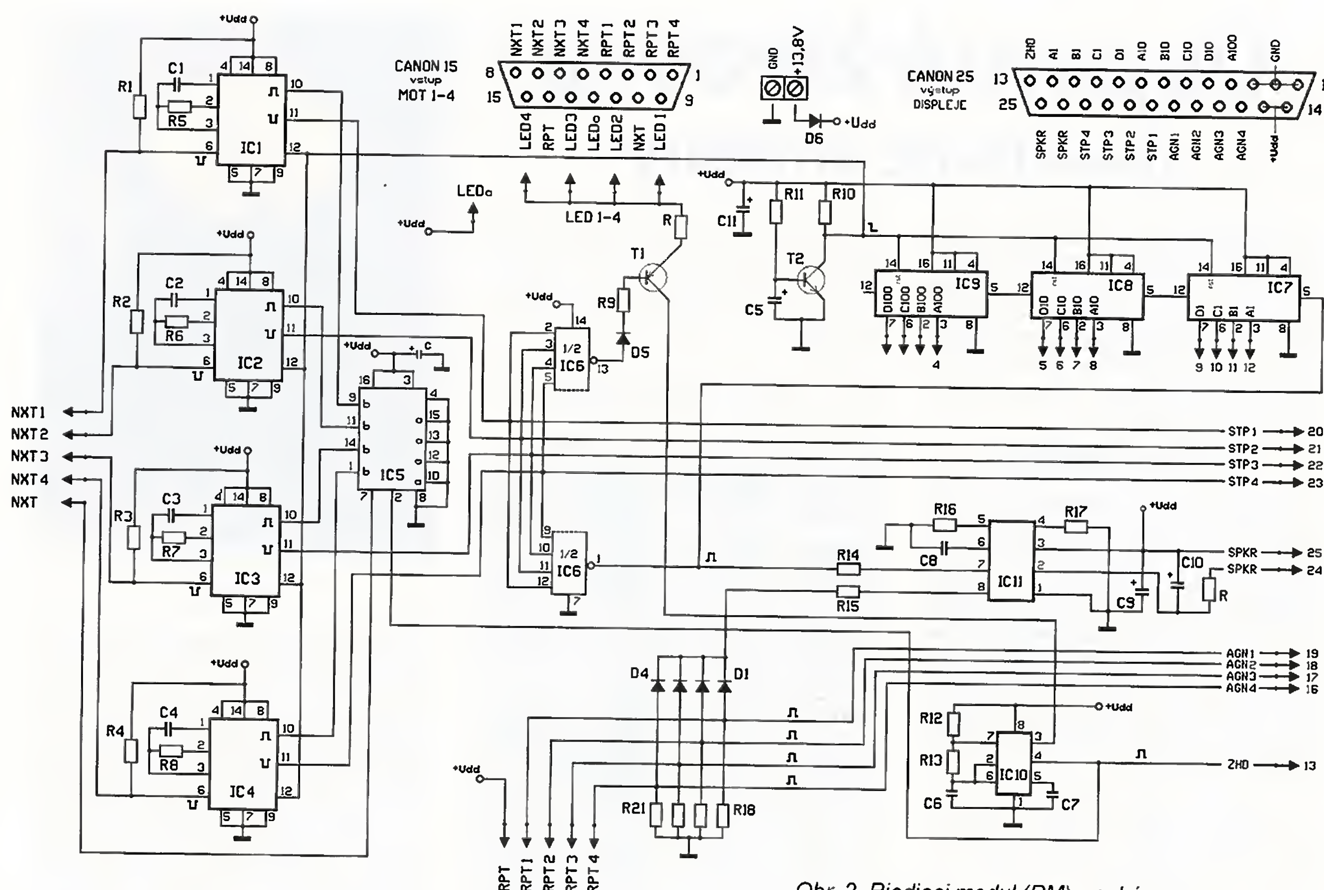
Prepojenie medzi modulom zhody ZHD a modulom obsluhy výdaja MOV je realizované priamym prepojovacím 15-žilovým káblom ukončeným na obidvoch stranách konektormi CANON 15M.

Pripojenie reproduktora (SPKR)

Súčasťou riadiaceho modulu je aj generátor gongu, ktorý upozorňuje čakajúcich klientov o zmene údaja na informačných displejoch. Z tohto dôvodu je vhodné umiestniť v priestore čakárne vhodný reproduktor. Jeho umiestnenie je voliteľné a technicky najjednoduchšie realizovateľné v blízkosti ktoréhokoľvek vonkajšieho displeja DPT. Zosilnený nf signál je distribuovaný od riadiaceho modulu smerom k vonkajším displejom prostredníctvom pinov *24* a *25* konektorov CANON 25. Použitý reproduktor by mal mať výkon mini-



Obr. 1. Vyvolávací systém – bloková schéma



Obr. 2. Riadiaci modul (RM) – schéma

málne 5 W a impedanciu nie menej ako 8 Ω. Prípadné zníženie hlasitosti reproduktora je možné zväčšením odporu rezistora R17 v riadiacom module RM.

Riadiaci modul (RM)

RM, ktorý je srdcom vyvolávacieho systému, je realizovaný na jednostranne plátovanej doske rozmerov 152 x 68 mm. Môže byť umiestnený vo vhodnej prístrojovej skrinke, alebo bez skrinky v inštalačnom žľabe šírky 100 mm, kde sa nájde trochu voľného miesta. Súčasťou tohto modulu je vstupný konektor CANON 15F, cez ktorý sú pripojené moduly obsluhy terminálu (MOT) a výstupný konektor CANON 25F, ktorý prostredníctvom zbernice riadi činnosť potrebného počtu displejov. Schéma RM je na obr. 2.

Po zapnutí napájania sa na kolektore T2 objaví krátky kladný impulz, ktorý resetuje výstupy BCD čítačov tvorených IC7 až IC9 a zároveň krátkodobo zablokuje vstupné MKO tvorené IC1 až IC4.

Na vstup riadiaceho modulu RM sú prostredníctvom konektoru CANON 15 pripojené moduly obsluhy terminálu MOT1 až MOT4. Cez svorky NXT sú pripojené tlačidlá pre vyvolanie nasledujúceho klienta v poradí NEXT (NXT) a cez svorky RPT sú pripojené tlačidlá pre opakované vyvolanie klienta bez zmeny poradia REPEAT (RPT).

Pre popis funkcie zvolím vyvolanie klienta na MOT1. Po krátkom zatlačení tlačidla NXT je na vývod *4* IC1 privedený záporný impulz. IC1 je zapojený ako MKO, takže na výstupoch *10* a *11* sa objavia vzájomne opačné časovo obmedzené impulzy. Dĺžka týchto impulzov je daná hodnotami R5 a C1, ktorých predpísanú hodnotu odporúčam dodržať. Doba pridržania MKO je nastavená na 4 až 5 sekúnd z dvoch dôvodov:

- pri každej zmene poradia musí doznieť dvojtónový gong,
- znemožnenie vyvolania viacerých klientov v krátkom slede za sebou.

Záporný impulz vývodu *11* IC1 je privedený na:

- vstup prvého 4-vstupového hradla NAND IC6. Kladný impulz na výstupe hradla uzatvorí T1, následkom čoho zhasnú na všetkých MOT signalizačné LED;
- vstup druhého 4-vstupového hradla NAND tvoreného druhou polovicou IC6. Kladný impulz na výstupe hradla je privedený na vstup *7* IC11 a spustí činnosť generátora dvojtónového gongu. Tento impulz je zároveň privedený na vstup IC7 čítača, ktorý zmení stav výstupov BCD na najbližšie vyššie poradie;
- výstupnú svorku STP1 konektora CANON 25. Aktivuje proces riadenia displeja DPT1, ktorý v krátkom časovom slede za sebou načíta nové poradie a zabezpečí časovo obmedzené blikanie displeja DPT1, prípadne aj navigačnej šípky DOT1.

Súčasne je kladný impulz z vývodu *10* privedený na vstup *9* komparátora tvoreného IC5. Výstup komparátora na vývode *7* kladným impulzom na stanovený čas zablokuje možnosť ostatným terminálom MOT2 až MOT4 vyvolať ďalšieho klienta. Po uplynutí stanovenej 5-sekundovej doby činnosť MKO končí a RM je pripravený na ďalšiu činnosť.

Pre opakované vyvolanie klienta slúžia vyššie spomínané tlačidlá RPT pripojené taktiež cez konektor CANON 15 prostredníctvom svoriek RPT. Stlačením tlačidla RPT1 je privedený kladný impulz na:

- vstup *8* IC11, ktorý spustí činnosť generátora jednotónového gongu,
- výstupnú svorku AGN konektora CANON 25. Aktivuje obvody riadenia displeja, ktorý na stanovenú dobu zabezpečí rozblikanie displeja DPT1, prípadne aj navigačnej šípky. To všetko bez zmeny poradia.

Vstup na vývode 2 IC5 spolu so vstupom *4* IC10 spracovávajú informáciu o stave „zhody" z modulu ZHD. V tomto stave je na spomínané vstupy cez pin *13* konektora CANON privedená log. 1, ktorá:

- spustí astabilný klopný obvod tvorený IC10, ktorý rozbliká signalizačné LED všetkých modulov obsluhy terminálu MOT – cez výstup *7* IC5 privedie log.1 na tlačidlá NXT, a tým znemožní vyvolanie ďalšieho klienta.

Na konektor CANON 25 sú privedené:

- BCD výstupy kaskádovo zapojených čítačov pre displeje na svorky *4* až *12* (A1 až A100),
- riadiace výstupy pre displeje STP1 až STP4 na svorky *20* až *23,*
- riadiace výstupy pre displeje AGN1 až AGN4 na svorky *16* až *19,*
- výstupné svorky generátora gongu k reproduktoru SPKR na svorky *24* a *25,*
- riadiaci vstup od modulu vyhodnotenia zhody ZHD na svorke *13,*
- zem GND na svorky *14* a *15* (vzájomne prepojiť),
- výstup napájacieho napätia pre displeje $+U_{dd}$ na svorky *1* až *3* (vzájomne prepojiť).

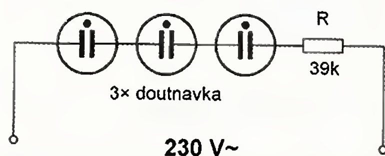
Poznámka: Riadiaci modul RM je navrhnutý pre použitie maximálne štyroch

Úsporná žárovka
pro chudé amatéry

Potřeboval jsem trvalý zdroj světla s malou spotřebou a nechtěl za něj dávat moc peněz. Žárovku s malou spotřebou na bázi LED totiž sotva koupíte za méně než 100 Kč. Inspirací mi byly doutnavky, které jsem i s pouzdrem žárovky koupil v listopadu u jednoho prodejce na burze OK1KFX za pár korun.

Zapojení a konstrukce

Zapojení je velmi jednoduché. Stačí zapojit tři doutnavky v sérii spolu s předřadným rezistorem. Jedna větev se do pouzdra žárovky s rezervou vejde dvakrát. Předřadný rezistor jsem zvolil s odporem 39 kΩ, protože proud doutnavkami kolem 1,5 mA se mi jevil pro můj účel jako optimální vzhledem k celkové spotřebě ze sítě 0,7 W. Pokud by některá z doutnavek poblikávala, je možné ještě zmenšit odpor rezistoru na 33 kΩ.



Obr. 1. Schéma zapojení jedné větve



Obr. 2. Pouzdro se závitem E27

I když se necelý watt spotřeby může zdát hodně, obyčejné zapojení s jednou LED s trvalým proudem 5 mA a předřadným rezistorem bude mít spotřebu asi dvakrát větší.

Tab. 1. Tabulka změřených parametrů doutnavkového svítidla (celková spotřeba je uvedena pro dvě větve)

Proud obvodem [mA]	Předřadný odpor [kΩ]	Zatížení rezistoru [W]	Celková spotřeba [W]
0,075	1000	0,01	0,03
0,70	100	0,05	0,32
0,85	82	0,06	0,39
1,00	68	0,07	0,46
1,2	56	0,08	0,55
1,4	47	0,09	0,64
1,6	39	0,10	0,74
1,9	33	0,12	0,87
2,2	27	0,13	1,01
2,7	22	0,16	1,24
3,3	18	0,20	1,52
3,9	15	0,23	1,79
4,8	12	0,28	2,21
5,5	10	0,30	2,53



Obr. 3. Detail doutnavek zapojených v sérii



Doutnavka

Tato součástka se dnes používá už jen k indikačním účelům. Dříve se hojně využívala v telefonních ústřednách a také ke stabilizaci napětí. Doutnavka v miniaturní skleněné baňce v sériovém spojení s rezistorem je typickou součástí síťových spínačů. Svit doutnavky je žlutooranžový.

V dnešní době lze běžně koupit doutnavku o rozměrech 5,5 × 15 mm (průměr a délka) s drátovými vývody. Její zápalné napětí je asi 80 V. Do sítě lze proto zapojit nejvíce tři doutnavky v sérii spolu s předřadným rezistorem.

Pouzdro žárovky

K vestavbě jsem použil pouzdro žárovky se závitem E27, ve kterých jsou vyvedeny kablíky přímo z patice. Prodávají se však také keramická pouzdra se závitem E14 anebo GU10. Tyto pouzdra lze koupit za pouhých 10 Kč ve výprodeji součástek „Hezký den" (BEN – technická literatura).

Libor Kubica

[1] *http://www.wikina.cz/a/Doutnavka*
[2] *http://www.volny.cz/hezky.den/*

---

modulov obsluhy terminálu (MOT1 až 4). V prípade, ak nepotrebujete použiť všetky štyri MOT, máte dve možnosti:

- Ak na doske riadiaceho modulu neosadíte všetky súčiastky nepoužitých vstupných obvodov v oblasti IC4, prípadne IC3, bude pre normálne fungovanie ďalších obvodov riadiaceho modulu nutné prepojiť pin *10* s pinom *7* (GND, log. 0) neosadeného IC4 (IC3) a zároveň prepojiť pin *11* s pinom *14* ($+U_{dd}$, log. 1).
- V prípade, ak na doske riadiaceho modulu v okolí IC4 a IC3 osadíte všetky súčiastky, nie je potrebné realizovať žiadne vyššie spomenuté prepojky. Vstupné svorky nepoužitých MOT necháte nezapojené. Toto riešenie je, myslím, výhodnejšie hlavne z dôvodu jednoduchej budúcej rozšíriteľnosti.

Poznámka: V prípade, ak sa rozhodnete pre stavbu verzie vyvolávacieho systému s maximálnym počtom klientov 999, bude potrebné svorky *1* až *3* konektoru CANON 25 použiť na distribúciu zostávajúcich výstupov BCD kódu (D100, C100 a B100). V tomto prípade bude potrebné aj z dôvodu väčšieho prúdového zaťaženia napájacieho rozvodu displejov, ktorých pri tejto verzii bude pravdepodobne viac, použiť samostatný dvojžilový napájací vodič s prierezom vodiča najmenej 0,5 mm^2.

Poznámka redakce: Vzhledem k rozměrům desek s plošnými spoji, jejich počtu a rozsahu článku jsme se rozhodli výkresy desek v článku netisknout. Případný zájemce najde podklady pro jejich výrobu a osazení na *www.aradio.cz* v sekci Programy a download.

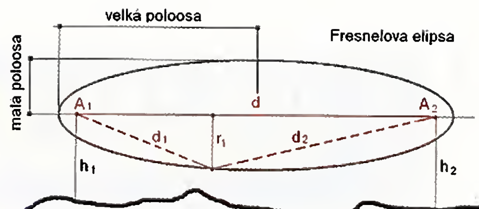
Zoznam súčiastok pre riadiaci modul RM

R	0 Ω – prepojka
R1 až R4, R9 až R10, R14 až R21	10 kΩ
R5 až R8	4,7 MΩ – viď text
R11	68 kΩ
R12	1 kΩ
R13	4,7 MΩ
C1 až C4	330 nF + 100 nF paralelne – viď text
C5	22 μF/25 V, elektrolytický
C6	100 nF, keramický
C7	10 nF, keramický
C8	3,3 nF, keramický
C9	100 nF, keramický
C10	10 μF/25 V, elektrolytický
C11	100 μF/25 V, elektrolytický
D1 až D5	1N4148
D6	1N5402 (P600D - ver. 999)
T1	BC 327/40 (PNP)
T2	BC 337/40 (NPN)
IC1 až IC4	CMOS 4047
IC5	CMOS 4063
IC6	CMOS 4012
IC7 až IC9	CMOS 40192
IC10	NE555
IC11	SAE800
doska s plošnými spojmi	

(Pokračovanie nabudúce)

O Fresnelových zónách

Jindra Macoun, OK1VR



Obr. 1. Geometrie Fresnelovy zóny ve svislé rovině, kolmé k zemskému povrchu. Energie elmag. vln se mezi anténami A_1 a A_2 přenáší celým prostorovým svazkem, který má tvar elipsoidu a je ohraničen 1. Fresnelovou elipsou, kde platí: $d_1 + d_2 = d + \lambda/2$

S rozvojem radiokomunikace na dm a cm vlnách se objevily problémy, které se na nižších kmitočtových pásmech prakticky neuplatňovaly. K řešení problémů vyvolaných kvazioptickým („jakooptickým") šířením těchto velmi krátkých elmag. vln přispěla teorie vlnové optiky, kterou počátkem 19. století, tedy právě před 200 lety rozvíjel francouzský vědec – fyzik A. J. Fresnel (1788 – 1827) [1]. V odborném názvosloví se tak objevily nové, v oblasti šíření elmag. vln do té doby nepoužívané pojmy, jakými jsou i Fresnelovy elipsy. Ty jsou však jen přesnějším označením Fresnelových zón, známých z teorie vlnové optiky. Záměrem článku je tento pojem a jev s ním spojený přístupně vysvětlit, i když je v současné době probírán na desítkách webových stránek.

Za běžných, standardních podmínek šíření je pro spolehlivou radiokomunikaci na UHF a SHF pásmech podél zemského povrchu nezbytným předpokladem přímá viditelnost mezi anténami takového (v podstatě směrového) spoje. Přerušení přímé viditelnosti vede obvykle k prudkému poklesu intenzity elmag. pole. Avšak ani přímá viditelnost mezi oběma anténami směrového spoje dokonalé spojení, resp. bezchybný přenos datových informací nezaručuje.

Jestliže se UHF a SHF elmag. vlny šíří kvaziopticky, mohou na přijímací anténu dopadnout nejen vlny přímé, ale i vlny od různých překážek odražené. Jejich fáze i amplituda se zpravidla liší od fáze i amplitudy vlny přímé. Liší-li se v místě příjmu fáze vlny odražené o 180 °, ale její amplituda je s amplitudou vlny přímé téměř shodná, pak přijímaný signál zeslábne, až vymizí, přestože je mezi anténami přímá viditelnost. (*„Proč vás vůbec neslyšíme, když vás vidíme?"* ozve se občas i na radioamatérských UKV pásmech během PD.) Naopak odražená vlna může být s přímou vlnou ve fázi, je-li zpožděna o 360 ° (popř. o další násobky), což znamená, že přijímaný signál může být silnější, než kdyby byla přijímána pouze vlna přímá. Tyto jevy jsou způsobeny **rozdílnou délkou drah přímé a odražené vlny** mezi oběma anténami.

Fresnelova elipsa

Při dané vzdálenosti (d) mezi vysílací a přijímací anténou směrového spoje lze pro každý kmitočet definovat **rozhraní**, ze kterého je odražená vlna fázově zpožděna právě o jednu (o 180 °) nebo o více půlvln. **Takové rozhraní**, které můžeme také definovat jako **geometrické místo bodů**, ve kterých je na daném kmitočtu **součet vzdáleností (d_1, d_2) k oběma anténám konstantní, je elipsa, v jejichž dvou ohniscích jsou obě antény** (obr. 1). Oblast ohraničená touto elipsou se obecně nazývá **Fresnelovou zónou** (nebo také Fresnelovým pásmem) [2, 7, 8].

Je-li tento součet vzdáleností (vyjádřený v příslušné vlnové délce) právě jen o **jednu půlvlnu (0,5 λ)** delší než nejkratší, tzn. přímá spojnice mezi anténami, leží všechny body tohoto rozhraní na elipse, která ohraničuje **1. Fresnelovu zónu.**

Prostorový útvar, který vznikne rotací Fresnelovy elipsy kolem osy procházející středem obou antén, je pak **1. Fresnelův rotační elipsoid.**

Tento prostorový útvar ohraničuje oblast, ve které by neměly být žádné terénní nebo umělé překážky (stavby, stromy apod.), na kterých by mohlo docházet k odrazům (ale i ohybům a rozptylům), ovlivňujícím intenzitu i kvalitu přenášených signálů. Proto se při plánování směrových spojů požaduje mimo jiných podmínek také **„čistota 1. zóny"**.

Jsou-li antény směrového spoje umístěny ideálně např. na věžích v rovinatém (přesněji plochém) terénu, je malou poloosou uprostřed tohoto elipsoidu určena jejich minimální výška (h) nad terénem. **Za méně příznivých terénních poměrů a při větších vzdálenostech je třeba vzít ještě v úvahu terénní řez mezi anténami, popř. i zemské zaoblení (obr. 3).**

● **Délka malé poloosy** 1. Fresnelovy zóny, tzn. polovina maximálního průměru ($2r$) **ve středu elipsoidu** 1. zóny se určí podle vzorce:

$$r = \sqrt{d\,\lambda/4} \qquad (1),$$

kde d je vzdálenost mezi anténami a λ je vlnová délka, odpovídající provoznímu kmitočtu.

Tak např. pro d = 10 km a λ = 1 m (0,3 GHz) činí tento poloměr 50 m, takže minimální výška antén nad plochým terénem by měla být 50 m. Na desetkrát vyšším kmitočtu, tzn. na 0,1 m (3 GHz) bude při stejné vzdálenosti antén r = jen 16 m. Se stoupajícím kmitočtem tedy klesají nároky na výšku antén nad terénem i s existujícími překážkami.

Pro správný výpočet je nezbytné uvádět všechny délkové míry ve shodných jednotkách, tzn. v metrech nebo ve vlnových délkách. Je-li λ = 1 m, jsou oba výsledky shodné: r = 50 m, nebo r = 50 λ.

Stejnou informaci o maximálním poloměru 1. zóny uprostřed trasy d získáme i z výrazu:

$$r = 8{,}657\,\sqrt{d/f} \quad [\text{m; km, GHz}] \qquad (2).$$

● **Délka malé poloosy** (poloměr r) prvního (n = 1), ale i dalších (n > 1) Fresnelových elipsoidů **v libovolné vzdálenosti od obou antén,** tzn. minimální výška přímého paprsku nad rovinným terénem nebo jinými překážkami se určí podle vzorce

$$r_n = \sqrt{[d_1\,d_2\,n\,\lambda/(d_1 + d_2)]} \qquad (3),$$

kde d_1 a d_2 jsou vzdálenosti uvažovaného bodu od obou antén.

Uvážíme-li, že ve výše zmíněném případě činí vzdálenost mezi anténami, tzn. oběma ohnisky tohoto Fresnelova elipsoidu 10 km, čili 10 000 λ a maximální průměr (jen) 50 λ při f = 0,3 GHz, pak na ilustračním obrázku Fresnelovy elipsy, nakresleném v poměrném měřítku, nelze její rozměrové parametry pro její „štíhlost" prakticky vůbec znázornit. Proto jsou doprovodné obrázky k těmto textům vždy zkreslené. Rozměry d a r jsou v různém měřítku, takže elipsy jsou tam podstatně „širší". Ohniska jsou pouhých 0,25 λ od konců velké (podélné) osy elipsy, aby i tam byla splněna podmínka, že součet délek od každého bodu 1. Fresnelovy elipsy k oběma ohniskům je právě o 0,5 λ delší než jejich přímá spojnice. (Na každé straně spoje se délka 0,25 λ uplatní po odrazu zpět dvakrát, tedy 0,5 λ.) Poloměr elipsy v rovině každého ohniska pak činí téměř 0,5 λ, protože vzdálenost k anténě v „protiohnisku" je prakticky stejná jako celková délka trasy spoje.

Z okolí ohnisek by se odrazy uplatnily jen se všesměrovými anténami, např. s anténami instalovanými v přístupových bodech „uprostřed" WiFi sítí. U typických směrových spojů vybavených směrovými anténami se vliv blízkého rozhraní Fresnelovy zóny poblíže ohniska prakticky neuplatní.

● Představy o rozměrech Fresnelových zón jsou názornější, jsou-li vzdálenosti antén (d) i maximální poloměry (r) jednotlivých zón uprostřed prvního (r_1) i dalších (r_n) elipsoidů vyjádřeny ve vlnových délkách [λ]. Uvádí se [3, 5], že **poloměry první Fresnelovy zóny (r_1) zmenšené na 60 % (0,6 r_1) vymezují prostor zvláště citlivý na přítomnost překážek** (tab. 1).

Výše zmíněné vzorce pro průměry elipsoidů a odvozené výšky antén **nerespektují zakřivení zemského povrchu,** které se může od určitých vzdáleností i terénních profilů uplatnit, a do profilu směrového spoje by se mělo znázornit tzv. **parabolou dohledu.**

● Orientační informaci o dosahu přímé viditelnosti na „ideálně" zakřiveném kulovém zemském povrchu, tzn. o optické vzdálenosti obzoru nabízí vzorec

$$d_1 = 3{,}57\,\sqrt{h} \quad [\text{km; m}] \qquad (4).$$

Např. z výšky h = 10 cm dohlédneme nad vodní hladinou do vzdálenosti d_1 = = 1130 m. Z výšky 1 m do vzdálenosti 3,57 km nebo na stejně umístěnou anténu protistanice vzdálené 2x 3,57 km, tedy asi 7 km. Pokud by se pro tuto vzdálenost měla sestrojit 1. Fresnelova zóna např. na

〉

Tab. 1. Maximální poloměry 1., 2. a 3. Fresnelovy zóny (r_1, r_2, r_3) uprostřed celkové vzdálenosti (d) obou antén. ***0,6 r_1 je doporučený bezpečný poloměr 1. zóny,*** *resp. minimální výška přímého paprsku nad překážkami*

Vzdálenost antén d [λ]	r_1	r_2	r_3	**0,6 r_1 [λ]**
10	1,58	2,29	2,83	**0,96**
30	2,74	3,87	4,74	**1,64**
100	5,0	7,07	8,66	**3,0**
300	8,66	12,24	15,0	**5,2**
1000	15,8	22,36	27,38	**9,48**
3000	27,38	38,72	47,43	**16,43**
10 000	50,0	70,7	86,6	**30,0**
atd.				

435 MHz (λ = 0,69 m) tak, aby se právě dotýkala země (vodní hladiny), pak by každá z antén měla být ve výšce 1 + 34,5 m. Což však neznamená, že níže umístěné antény spojení neumožní.

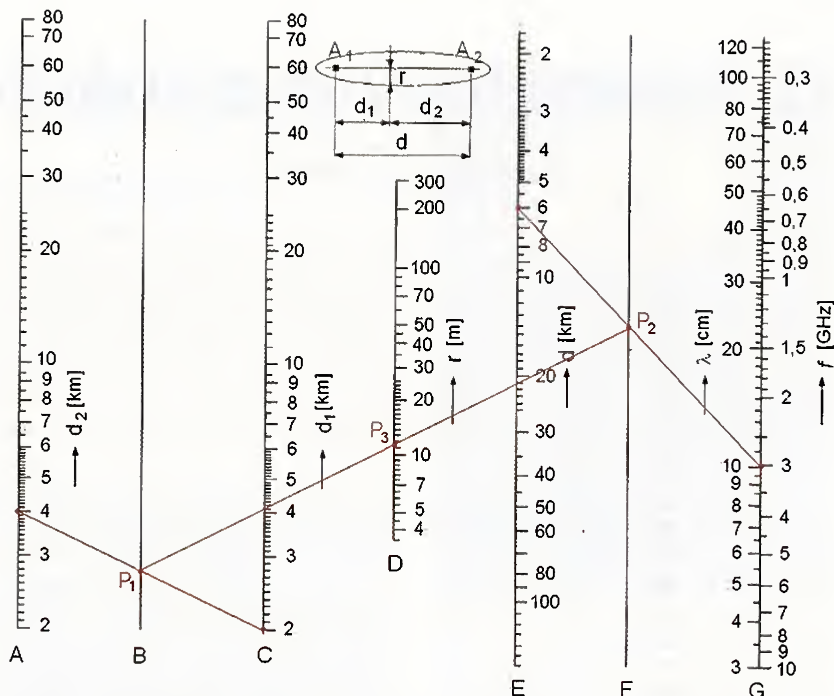
● K výpočtu poloměrů volných Fresnelových zón jsou dnes na webových stránkách k dispozici počítačové programy realizované tzv. kalkulátory, které nahradily starší grafické pomůcky – (např. spojnicový nomogram pro určení 1. volné Fresnelovy zóny na obr. 2). Obvykle jsou připojeny ještě kalkulátory – pro útlum tras směrových spojů, pro rádiovou a optickou dohlednost, popř. i pro celkovou energetickou bilanci celého směrového spoje, zahrnující parametry antén, vysílačů, přijímačů a druhu přenášených informací [3, 4, 5].

Podrobnější informace k teorii Fresnelových zón a vlnové optiky spolu s nezbytným matematickým aparátem jsou na webových stránkách [6, 7] a v publikacích [10, 11].

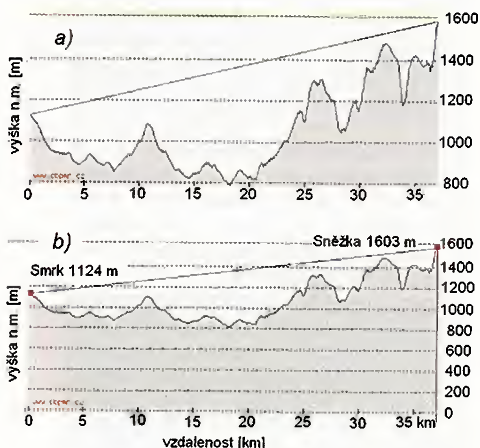
Terénní profil směrového spoje

Pro návrh konkrétního směrového spoje včetně Fresnelovy zóny musí být obvykle ještě znám reálný **terénní profil** mezi anténami. K jeho sestrojení se dříve používalo topografických map s dostatečně hustou sítí vrstevnic, které umožnily více či méně přesný, ale pracný odečet **výškopisu** podél uvažované trasy.

Dnes, kdy jsou již všechny mapové podklady digitalizovány, existují pro stanovení výškopisu v libovolné oblasti a podél libovolně dlouhé trasy dostupné počítačové programy, které vypočtou a znázorní přesný profil zadané trasy, popř. i se zakřivením zemského povrchu, které se u delších tras již může uplatnit. Jeden z uživatelsky nejlepších programů uvádíme v doporučených webových stránkách – [8!!]. Jeho aplikace se využívá především jako nástroj pro ověřování viditelnosti mezi různými (terénními) stanovišti radiostanic, komunikujících na amatérských VKV a UKV pásmech, ale i pro posouzení dohlednosti mezi turisticky zajímavými objekty a kopci (obr. 3 a, b). Výškopis, resp. výškový profil libovolné trasy lze nyní vytvořit i na známém mapovém serveru *www.mapy.cz* [9] podle nápovědy „plánování tras a měření“. Ze znázorněného terénního profilu je pak

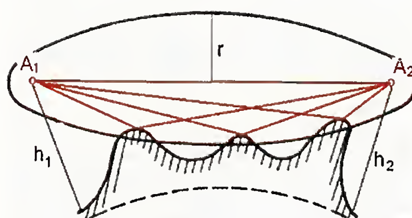


Obr. 2. Spojnicový nomogram pro určení poloměru 1. Fresnelovy zóny (r_1) v libovolném místě celkové trasy (d).
Znázorněný příklad: P_1: f = 3 GHz (λ = 10 cm), d = 8 km. P_2: d_1 = 6 km, d_2 = 2 km. P_3: r_1 = 11,6 m



Obr. 3 a, b. Terénní profily 39,5 km dlouhé trasy mezi dvěma známými vrcholy podle [8] na rovném (a) a zakřiveném (b) zemském povrchu

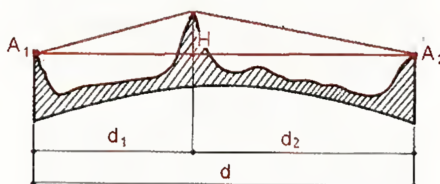
možné posoudit, zda splňuje požadavky na směrový spoj, limitovaný podmínkami volné Fresnelovy zóny.



Obr. 4. Terénní překážky nemají zasahovat do prostoru 1. Fresnelova elipsoidu. Tento požadavek splní odpovídající výška antén h_1 a h_2 nad zemí, popř. i s přihlédnutím k zakřivení zemského povrchu na delších trasách

Ohyb na ostrých překážkách

Šíří-li se velmi krátké vlny v nerovném kopcovitém terénu **bez přímé viditelnosti obou antén**, je fyzikální obraz šíření elmag. vln značně komplikovaný. Velmi krátké vlny mají kromě přímočarého šíření ještě schopnost **ohýbat se kolem ostrých překážek**, jakými jsou např. i horské hřebeny vhodných tvarů (obr. 5). Pak lze přijímat rádiové signály i ve stínu takových překážek, které nejenže rádiovou komunikaci nepřeruší, ale mohou naopak vyvolat difrakci elmag. vln daleko za optický obzor, kde by byl příjem bez této překážky za normálních podmínek šíření VKV již nemožný. Prochází-li tato „zalomená“ spojnice obou antén rádiového



Obr. 5. Směrový spoj, jehož antény leží ve stínu ostré překážky

spoje těsně nad překážkou (*H* je efektivní výška překážky), může být v případě ostrého hřebenu intenzita elmag. pole v místě příjmu až o 6 dB větší než bez takové překážky. Podobně se chovají i vlny světelné, kdy se difrakce na polorovině ostrého břitu nazývá difrakcí optickou, resp. Fresnelovou.

V praxi se při šíření s nepřímou viditelností častěji uplatní kopcovité překážky, které jsou spíše zaoblené než klínovitě ostré. Vliv takových překážek na šíření elmag. vln se řeší podobně jako difrakce elmag. vln na kouli.

Tyto výpočty jsou velmi složité, i když i zde pomáhají graficky znázorněné vztahy mezi počítanými parametry [10].

Charakter překážek v kopcovitém terénu bez přímé viditelnosti obou antén lze posoudit také pomocí zmíněného výškopisného programu [8] a [9].

Doporučené webové stránky

[1] *http://cs.wikipedia.org/wiki/Augustin-Jean_Fresnel*

[2] *http://en.wikipedia.org/wiki/Fresnel_zone*

[3] *http://www.i4wifi.cz/?inc=inc/_doc/calc/calc.htm*

[4] *http://www.bezdratovepripojeni.cz/clanky/jak-na-wifi*

[5] *http://www.racom.eu/cz/products/m/ray/calcul.html*

[6] *http://www.urel.feec.vutbr.cz/~raida/multimedia/index.php?nav=def&src=fresnelova_zona&bck=2-1-A*

[7] *http://physics.fme.vutbr.cz/...ka/Difrakce/KapD03.pdf*

[8] *http://www.cbpmr.cz/vyskopis.html*
http://www.cbpmr.cz/vyskopis-cr-s-malym-rozsirenim-22.html

[9] *www.mapy.cz*

Doporučená literatura

[10] *Prokop, J.; Vokurka, J.*: Šíření elektromagnetických vln a antény. SNTL/ALFA 1980 (s. 160 – 164, popř. až 170).

[11] *Procházka, M.*: Antény – Encyklopedická příručka. 3. rozšířené vydání. BEN, 2006 (s. 286 – 288).

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.info



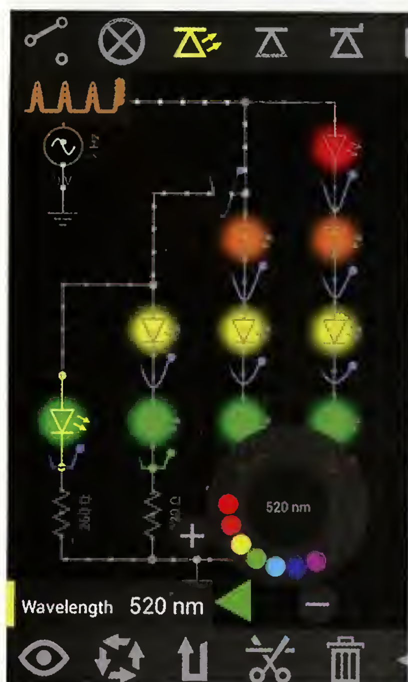
EveryCircuit

SIMULÁTOR ELEKTRONICKÝCH OBVODŮ

***EveryCircuit* je opravdu úžasný simulátor elektrických obvodů pro přístroje s operačním systémem *Android* (telefony, tablety). Úžasné je jeho grafické provedení i rychlost. Jinak samozřejmě dělá to, co má simulátor obvodů dělat. Ze zvolených součástek sestavíte obvod, nastavíte hodnoty součástek a napájecích obvodů, a můžete spustit simulaci. Vodiči začne „protékat“ barevně animovaný „proud“ a ve vybraných bodech zapojení se zobrazí okamžité hodnoty požadovaných veličin. Kromě toho si můžete nechat graficky jako na osciloskopu zobrazit i časový průběh hodnot ve zvolených bodech, i to je hezky barevné.**

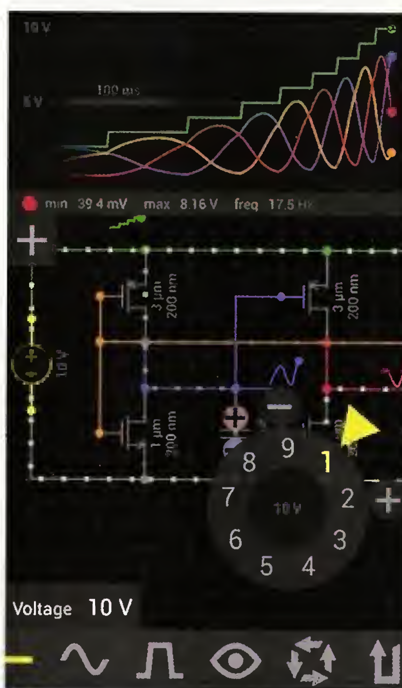
Během simulace je možné pohodlně měnit hodnoty součástek a okamžitě pozorovat odezvu obvodu na tyto změny. Vstupní signál lze generovat i přímo vlastními prsty.

Průběžně narůstající knihovny součástek umožňují tvořit stále složitější zapojení. V současnosti jsou k dispozici zdroje, signální generátory, řízené zdroje, rezistory, kondenzátory, cívky, transformátory, potenciometry, žárovky, spínače, diody, Zenerovy diody, LED, tranzistory, MOSFET, operační zesilovače, digitální logická hradla AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR, XNOR. Editor schémat je snadno ovladatelný a umožňuje intuitivní propojování součástek. Zapojení lze snadno uložit a opět nahrát.



Obr. 1. Pole svíticích diod

Obzvláště v takovémto případě jsou nejnázornější obrázky – proto na ukázku několik příkladů:



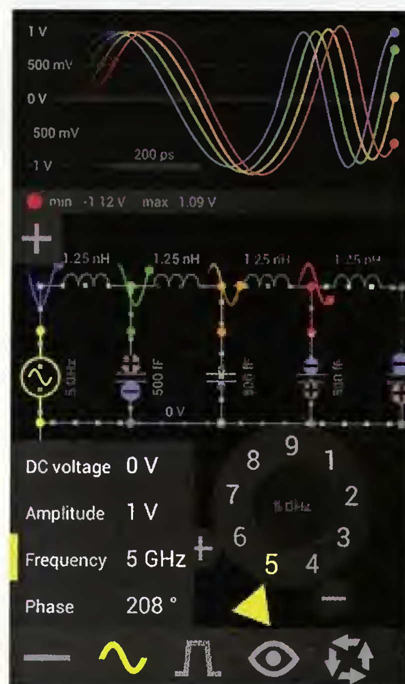
Obr. 2. Kruhový oscilátor

Pole svíticích diod (obr. 1)

Na pohled jeden z nejatraktivnějších obvodů. V závislosti na stoupajícím napětí na vstupu se postupně rozsvícejí čtyři sloupce LED zleva doprava. Rezistory omezující proud diodami umožňují jemné doladění okamžiku rozsvícení. Obvod lze použít např. jako atraktivní indikátor napěťové úrovně.

Kruhový oscilátor (obr. 2)

Tento kruhový oscilátor sestává ze tří MOSFET invertorů propojených do smyčky. Na počátku je obvod v nestabilním vyváženém stavu, kde všechna

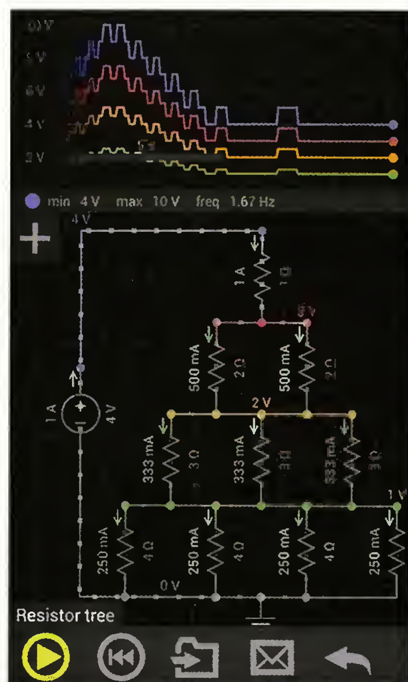


Obr. 3. Přenosové vedení

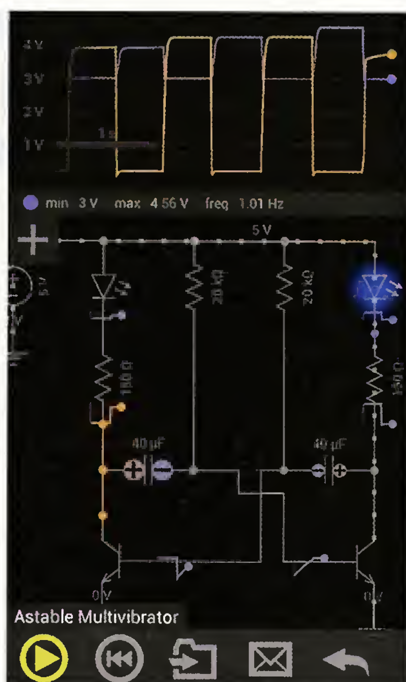
tři napětí ve smyčce jsou někde mezi log. 1 a log. 0. Stačí trochu šumového napětí aby jedno z napětí opustilo tento stav a spustí se dominový efekt, protože šum je invertován a zesílen do celé smyčky. Tvoří-li řetězec lichý počet invertorů, takový obvod nenalezne stabilní stav a rozkmitá se.



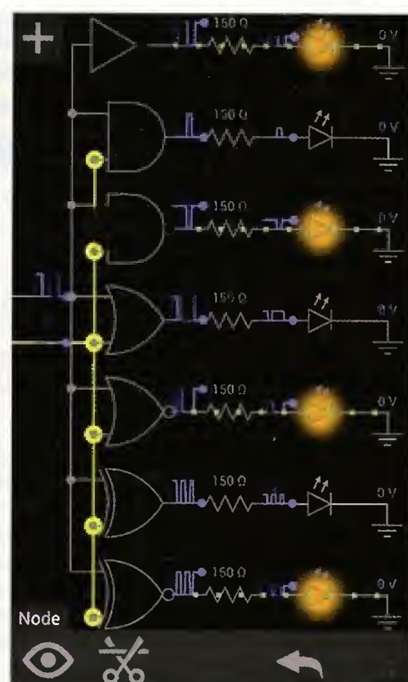
Obr. 4. Stmívač



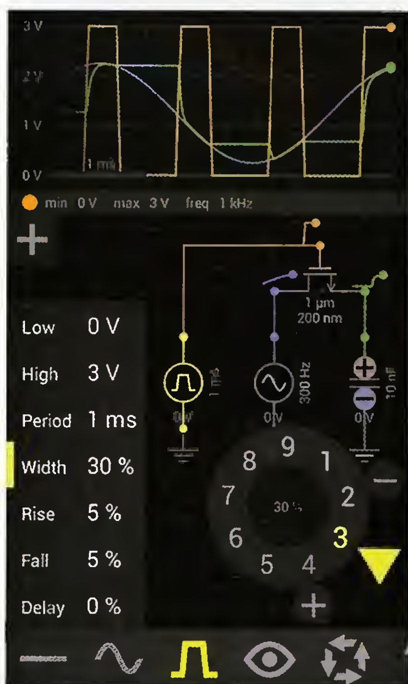
Obr. 5. Odporový strom



Obr. 7. Astabilní multivibrátor



Obr. 8. Pravdivostní tabulka



Obr. 6. Tranzistorový spínač

Přenosové vedení (obr. 3)

Na tomto obrázku je simulace zapojení bezztrátového přenosového vedení s charakteristickou impedancí 50 Ω, zakončeného odporovou zátěží 50 Ω. Přizpůsobení zátěže impedanci přenosového vedení maximalizuje výkonový přenos. Změnami zatěžovacího odporu je možné vyzkoušet, jak se mění napětí a proud na výstupu.

Stmívač (obr. 4)

Proud žárovkou (a tím i její jas) je řízen potenciometrem. Při plném jasu odebírá obvod 10,2 W. Je-li žárovka zcela zhasnutá, spotřeba je téměř o tři řády menší, asi 14 mW.

Odporový strom (obr. 5)

Jednou možností, jak zjistit výsledný odpor rezistorové sítě, je přivést na její konce známé napětí a změřit proud, protékající celým obvodem. Výsledný odpor sestavy rezistorů na obr. 5 je tedy 4 Ω, protože odebírá proud 1 A ze zdroje o napětí 4 V. Různým „hraním si" s tímto obvodem a měněním hodnot součástek lze snadno pochopit zejména Ohmův a Kirchhoffův zákon.

Tranzistorový spínač (obr. 6)

V tomto obvodu se tranzistor chová jako spínač *track-and-hold*. Řídicí napětí se přivádí na *gate* tranzistoru. Je-li řídicí napětí vysoké, tranzistor sepne a nechá kondenzátor nabíjet na úroveň vstupního sinusového napětí. Výstupní napětí sleduje vstupní napětí. Pokud klesne řídicí napětí k nule, tranzistor (jako spínač) se rozepne, takže kondenzátor si udrží svůj momentální náboj a výstupní napětí si tím udrží svoji úroveň, kterou mělo v okamžiku rozepnutí spínače.

Astabilní multivibrátor (obr. 7)

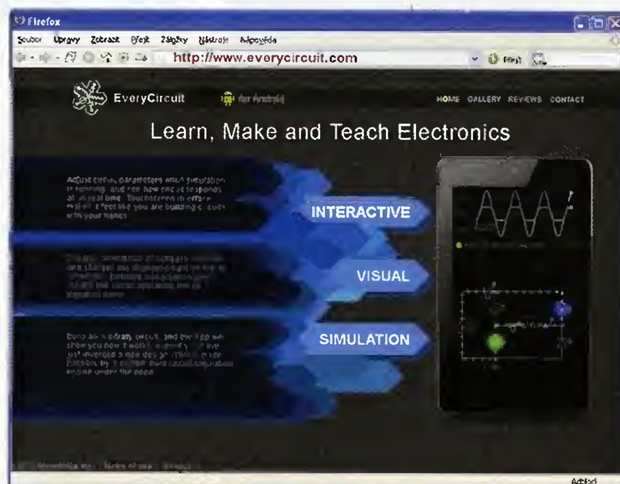
Astabilní multivibrátor má dva stavy, ani jeden není stabilní. Generuje obdélníkovité impulsy tím, že neustále přepíná mezi těmito stavy. Kapacita kondenzátorů určuje kmitočet přepínání (impulsů).

Pravdivostní tabulka (obr. 8)

Tento obvod tvoří interaktivní pravdivostní tabulku pro všechna logická hradla. Jsou to shora dolů NOT, AND, NAND, OR, NOR, XOR a XNOR. Ovládáním spínačů se přivádí různé logické úrovně na vstupy hradel. Svítící LED indikuje log. 1 (*true*).

Na vyzkoušení je zdarma k dispozici verze *EveryCircuit Free*, plně funkční ale se značně omezenou plochou pro tvorbu zapojení. Plná verze ale stojí pouhých 180 Kč, což je vzhledem k tomu, co tento program umí a jak vypadá, prakticky také zadarmo. Ke stažení ho najdete na *http://play.google.com/store/apps/details?id=com.everycircuit*.





Webové stránky programu www.EveryCircuit.com přinášejí novinky a podrobnější informace

PŘIPOJENÍ KARTY MicroSD
DO VLASTNÍ KONSTRUKCE

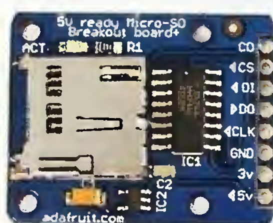
Mnohdy by se hodilo přidat do vlastní konstrukce výměnnou paměťovou kartu místo napevno zapájené paměti (např. ke konstrukcím s populárním a levným mikropočítačem *Arduino*).

Tato malá destička s adaptérem na kartu *microSD* to umožňuje a stojí pouze 15 USD (asi 300 Kč). Má rozměry 31,85 x 25,4 x 3,75 mm. S připojením pomocí 4 vodičů umožňuje zapisovat na karty s pamětí až 2 GB, malá LED indikuje svým svitem zápis nebo čtení. Na destičce je i napěťový regulátor 5 V/ 3 V, takže ji lze použít v systémech s napájením 3 V i 5 V.

Pro použití se zmíněným mikropočítačem *Arduino* se připojují vývody takto: GND⇨ground, 5 V⇨5 V, CLK⇨pin 13, DO⇨pin 12, DI⇨pin 11, CS⇨pin 10. K programování lze využít populární softwarovou knihovnu *SDfatLib*, která podporuje SD karty se systémy FAT a FAT32.

Bližší informace a e-shop najdete na webových stránkách *www.adafruit.com/products/254#Description*.

Experimentální připojení destičky k mikropočítači Arduino



Ve skutečnosti je destička MicroSD card breakout board ještě o 10% menší (asi jako karta SD)



Pro porovnání velikost microSD a SD

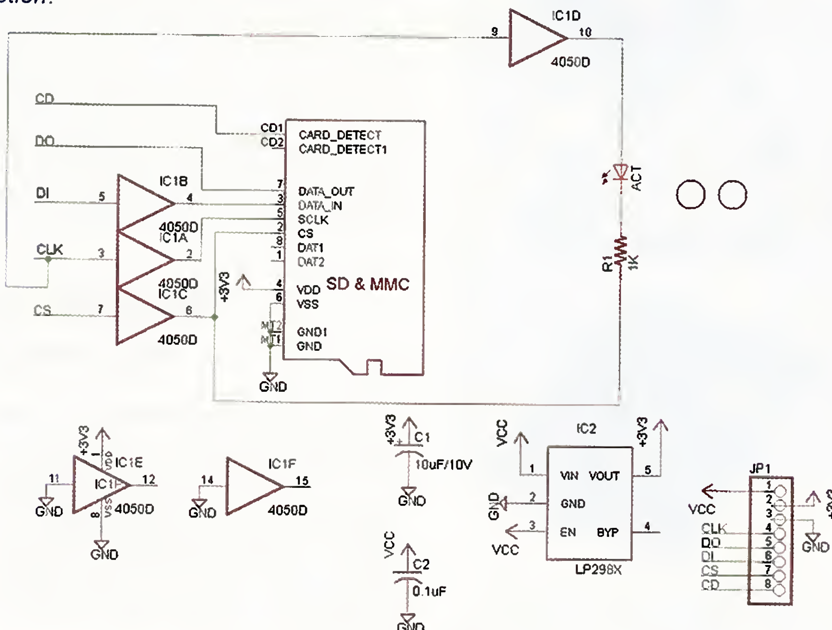


Schéma zapojení modulu MicroSD card breakout board

WIFI MODUL WizFi630

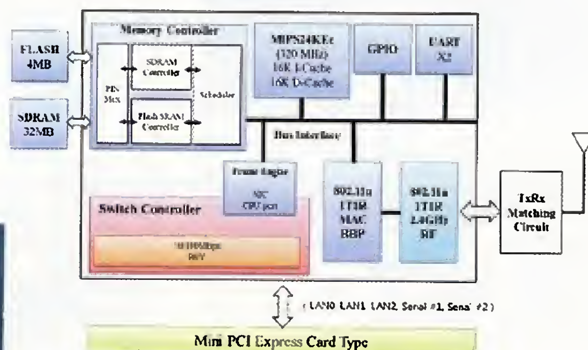
Kompaktní vestavný modul *WizFi630* umožňuje připojit jakékoliv zařízení se sériovým portem RS232 přes WiFi do počítačové sítě; prostřednictvím tří ethernetových portů a dvou UART lze pak připojit i další zařízení.

Další zařízení lze do WiFi sítě připojit v různých módech provozu – jako *AP* (*Access point*), *Client*, *AP Client*, *Gateway*, *Ad-hoc*, *WDS/repeater*. Modul *WizFi630* tak poskytuje kromě převodníku RS232 na WiFi i další funkce, které jej řadí prakticky do kategorie routerů (má i *firewall*). Lze ho snadno konfigurovat přes vestavěné webové rozhraní (webový server), popř. sériovými příkazy nebo programy z *Windows*.

Modul WizFi630 vyhovuje standardům *IEEE 802.11 b/g/n* v kmitočtovém pásmu 2,400 až 2,483 GHz (tj. kanály 1 až 13) s maximální teoretickou přenosovou rychlostí až 150 Mb/s (tj. prakticky efektivních asi 90 Mb/s). Podporuje veškerá používaná zabezpečení 64/128 bitů WPA/WPA2-PSK TKIP, AES. Modul *WizFi630* má rozměry 33x43x4,5 mm a na našem trhu se prodává za něco přes 1000 Kč včetně DPH.



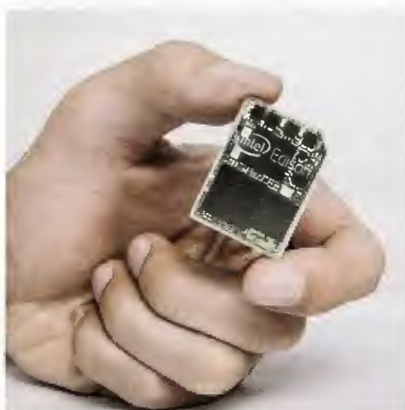
WiFi modul WizFi630 (1:1)



Blokový diagram wifi modulu WizFi630

INTEL EDISON
POČÍTAČ VELIKOSTI SD KARTY

Intel představil začátkem roku novou platformu *Edison*, postavenou na dvoujádrovém mikroprocesoru *Quark* na frekvenci 400 MHz – 32 bit x86 CPU, paměť eSRAM, řadič pro DDR3. *Edison* má rozhraní *PCI Express*, *SPI*, *I²C*, *Ethernet*, *USB 2.0*, *SDIO*, *PMC*, *GPIO*, dále *WiFi*, *Bluetooth 4.0 Low Energy*, operační paměť *LPDDR2* a úložiště typu *flash*. Zvládne běh operačního systému *Linux*. Důležitým aspektem je extrémně nízká spotřeba.





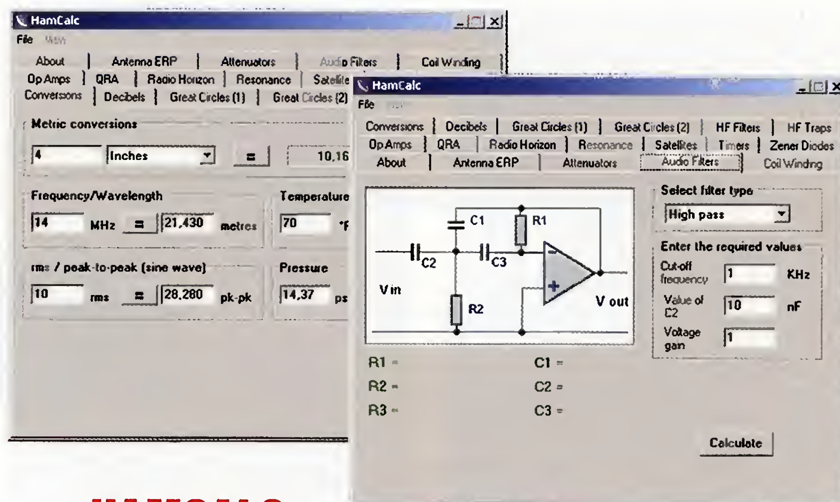
Počítač Intel Edison

Počítač měří 32x23 mm a tloušťka je 2,1 mm, svými rozměry tak odpovídá klasické nezmenšené kartě SD. Hlavním cílem platformy *Edison* je *Internet věcí* a integrace počítačů a senzorů do zařízení, kde v současnosti ještě zabudovány nejsou.



Mezi první aplikace „Internetu věcí“ s Intel Edison patří např. inteligentní zavinovačka pro děti nebo hrníček s displejem

Intel pro tento počítač zajistil i podporu obchodu s aplikacemi. *Intel Edison* by měl přijít do prodeje během roku 2014, o ceně se zatím jen spekuluje.

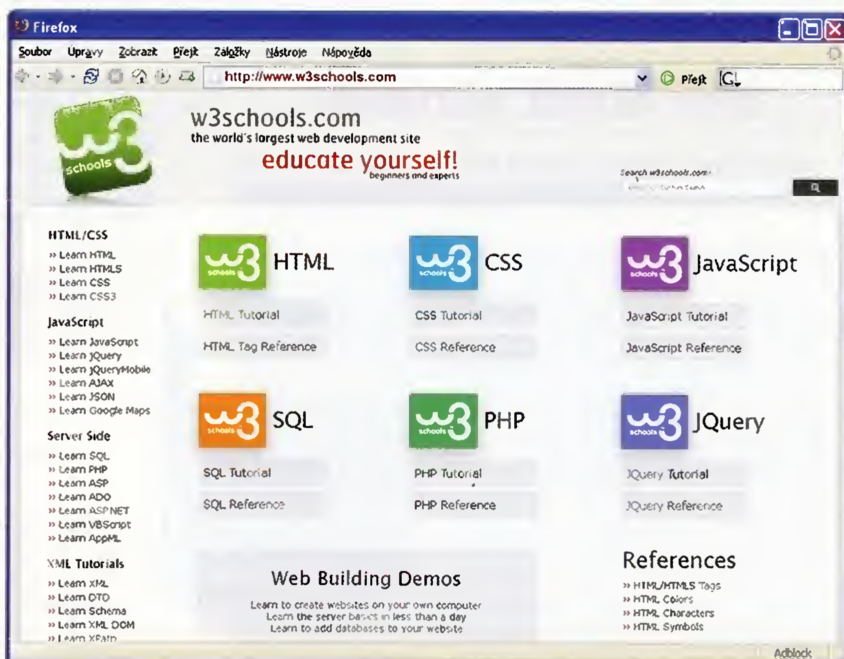


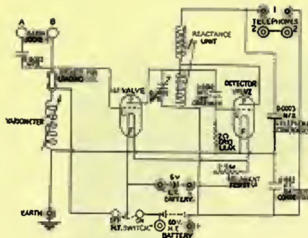
HAMCALC
KALKULÁTOR PRO RADIOAMATÉRY

HamCalc je malý kalkulátor pro radioamatéry a elektroniky. Sestavil ho anglický radioamatér G3VWL a obsahuje výpočet zisku (ztrát) antén a ztrát napájecích kabelů, útlumových článků, nízkofrekvenčních filtrů, vinutí válcových cívek, vysokofrekvenčních filtrů, pásmových zádrží, rezonance a šířky pásma vf obvodů, obvodů s operačními zesilovači, časovači a Zenerovými diodami, výpočet radiového horizontu, základních parametrů oběžných drah satelitů, přepočet decibelů a zesílení, přepočet zeměpisných souřadnic na čtverce QRA a naopak a převody některých technických jednotek. Program je k bezplatnému stažení na adrese *http://vwlowen.co.uk/files/hamcalc.zip* (280 kB).

WEBOVÉ TECHNOLOGIE
http://www.w3schools.com

Pokud se potřebujete naučit kteroukoliv z webových technologií – jazyk *HTML*, kaskádové styly *CSS*, *JavaScript*, databáze *SQL*, skripty *PHP*, jazyk *XML*, skripty *ASP .NET*, vektorovou grafiku *SVG* a další – je tento web největší a nejlepší. Jsou zde jak detailní výukové návody (tutoriály) s mnoha příklady, které si můžete vyzkoušet přímo v okně prohlížeče, tak i kompletní reference – seznamy všech příkazů, atributů, používaných konvencí. Naučíte se udělat jednoduchý web i složitou webovou aplikaci – samozřejmě, naučit se to musíte sami, ale máte zde k tomu maximum všech potřebných materiálů, přehledné postupy a množství praktických příkladů.





RÁDIO „HISTORIE“

80 let od potopení parníku Čeljuskin

Ladislav Vitík, OK1LV

V prosinci minulého roku proběhl krátkovlnný maraton u příležitosti 110. výročí od narození slavného radioamatéra Ernsta Teodoroviče Krenkela – RAEM. Na letošní rok připadá 80. výročí udělení volacího znaku RAEM a 80. výročí ztroskotání polární expedice s lodí Čeljuskin, kde byl Ernst Teodorovič Krenkel starším radistou.



Obr. 1. Mladý E. T. Krenkel, U3AA, RAEM

Parník Čeljuskin se vydal na svoji první a zároveň poslední cestu podél severního pobřeží Sovětského svazu s úkolem prozkoumat severní mořskou cestu a pobřežní oblasti v průběhu jediného vegetačního období. Expedici vedl vědec a polární badatel Otto Šmidt a námořní kapitán V. I. Voronin na trase z Murmanska do Vladivostoku. Cílem expedice bylo také zjistit, zda tuto cestu může absolvovat i jiná loď než ledoborec. Parník Čeljuskin byl postaven v Dánsku v roce 1933 a pojmenován byl po ruském polárníkovi Ivanoviči Čeljuskinovi. Na palubě bylo 104 členů posádky. Z Murmanska loď odplula 2. 8. 1933. Proplula velkou část severní cesty, ale v září uvízla v ledových polích a pak už jen driftovala, než se 13. února 1934 potopila, rozdrcena ledy nedaleko ostrova Koljučin v Čukotském moři. Posádce se podařilo uniknout na led a vytvořit nouzový stanový tábor a upravit vzletovou a přistávací dráhu, díky níž mohli být do konce dubna zachráněni letecky. Piloti, kteří se podíleli na pátrání a záchraně, se stali prvními držiteli nově vytvořené medaile Hrdiny SSSR. Mezi nimi i pozdější velitel oddílu kosmonautů Kamanin. Použité letouny civilní verze TB-1 a Polikarpov R-5 a jeden Consolidated Fleetster, který byl za účelem záchrany Čeljuskina dopraven ze Spojených států. Dva létečtí američtí mechanici podílející se na operacích, získali Leninův řád. Vrak lodi byl objeven v září 2006 v hloubce 50 metrů.

Po celou dobu radiostanice Čeljuskina s přiděleným lodním volacím znakem – RAEM udržovala radiotelegrafické spojení s ústředím a radistkou polární meteorologické stanice Uelen – Ljudmilou Šraderovou, dříve operátorkou kolektivní stanice EU3KAC a pobřežní stanice RHA1. V roce 1935 pracovala na meteostanici ve stejné profesi na ostrově Dikson.

Starším radistou na palubě byl E. T. Krenkel – tehdy jako U3AA. Druhým radistou Vladimír Ivanjuk, U1BF, Serafim Ivanov, U3FU, který cestoval na polární stanici na ostrově Wrangel, a Nikolaj Hromilov, U1CR, později UA3BN. Na lodi měl na starosti zkoušky nového vysílače „Nord“.

V srpnu 1934 Ústřední výbor KV sekce radioamatérů a Inspekce radiokomunikací SSSR Ernstu Krenkelovi vydala doživotní volací znak RAEM za účast v expedici a za záchranu posádky Čeljuskina.

Krenkel se narodil 11. 12. 1903 v Belostoku, zemřel 8. 12. 1971 v Moskvě. Byl radistou první driftující stanice – Severní pól 1, Hrdinou SSSR, prvním předsedou Ústředního radioklubu, předsedou Federace radiosportu (1959 – 1971), předsedou Všesvazové organizace filatelistů.



Obr. 3. Po evakuaci z lodi na ledové kře



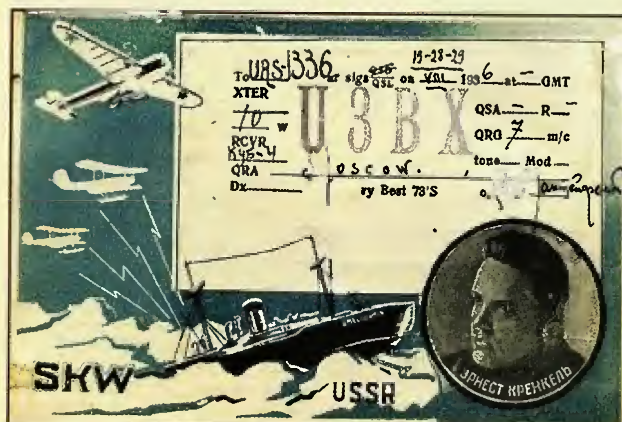
Obr. 5. E. T. Krenkel u rádiové stanice jako /mm na lodi Profesor Zubov



Obr. 6. Radioamatérský koutek Krenkela



Obr. 2. Čeljuskin – parník pro cesty arktickým ledem



Obr. 4. Sekce KV SSSR vytiskla QSL-lístky na paměť záchrany posádky Čeljuskina s portrétem E. T. Krenkela (vpravo)

Muzeum Jozefa Murgaše v Tajově a 150. výročí jeho narození

Doc. Ing. Branislav Lacko, CSc.

V roce 2014 si slovenská obec Tajov připomene 150. výročí narození svého slavného rodáka Jozefa Murgaše (17. 2. 1864 – 11. 5. 1929). Spolu s ní si jeho dílo a význam připomene nejen rodné Slovensko, ale i široká veřejnost u nás a v zahraničí.

Životní osudy, jeho bohatou společenskou a odbornou činnost připomněl náš časopis několikrát, kdy jej našim čtenářům představil jednak jako aktivního slovenského kněze, který po odchodu do USA působil buditelsky mezi českými a slovenskými vystěhovalci a podporoval snahy T. G. Masaryka, E. Beneše a M. R. Štefánika při zakládání ČSR, jednak jako činorodého malíře, přírodovědce a vynálezce v oboru elektrotechniky a bezdrátové komunikace.

Rodná obec svému světově známému rodáku již v roce 1957 umístila na jeho rodném domě (obr. 1) pamětní desku a v roce 1982 zřídila stálou expozici o jeho životě a díle v budově bývalé místní základní školy.

Protože se obci nepodařilo získat jeho rodný dům do vlastnictví, v roce 2008 zřídila ve vstupní části rodného domu dalšího významného rodáka obce, spisovatele J. G. Tajovského, novou Pamětní síň J. Murgaše, kam přemístila exponáty z původní výstavy ve škole, které doplnila dalšími artefakty z jeho života (obr. 2 a 3).

Návštěvník má příležitost se seznámit s průběhem a významnými událostmi života Jozefa Murgaše, vidět některé jeho obrazy, část jeho sbírky motýlů (sbírka obsahovala 6000 exemplářů), modely jeho přihlášených patentů a velký model stožáru vysílací antény v osadě Wilkes-Barre, kde se usadil a kde prováděl svoje experimenty s bezdrátovými přenosy.

Je milé, že u příležitosti 150. vyročí narozeni J. Murgaše lze konstatovat, že si ho obec připomíná takto důstojnou muzeální pamětní expozicí. Ti, kteří se zajímají o rádiové vysílání a příjem, by rozhodně měli využít při návštěvě Banské Bystrice existenci muzea k seznámení s životem a dílem tohoto významného slovenského průkopníka bezdrátového přenosu, kterému až v roce 1916 soud v rozepři o prvenství hlasového přenosu rádiem přisoudil jeho světové prvenství před Marconim a Fessendenem.

Obec Tajov leží nedaleko od okraje města B. Bystrica a z dálničního obchvatu města R1/E77 směrem na Ružomberok je možno odbočit přímo na silnici 578 směr Podlavice-Tajov-Kordiky, která vede do obce Tajov přímo k muzeu. Návštěvu je potřeba předem dohodnout s lektorkou muzea, která návštěvníkům poskytne rozsáhlý odborný výklad. Skupinové návštěvy (15 a více návštěvníků) je potřeba dohodnout alespoň den dopředu. Rodný dům J. Murgaše mohou zájemci vidět, pokud na křizovatce za muzeem odbočí na místní komunikaci do směru na osadu Králiky. Typické venkovské stavení se nachází za obcí na pravé straně u silnice. Návštěvníci mohou také navštívit místní hřbitov, na kterém obec zřídila památník jako symbolický hrob svému rodáku J. Murgašovi, který je pochován na hřbitově ve Wilkes-Barre, kde tak dlouho působil.

Kontakty: *lektorka muzea: Mgr. Anita Murgašová, tel.: +421 918 105 499, mail: anita.murgasova@gmail.com*

Foto B. Lacko



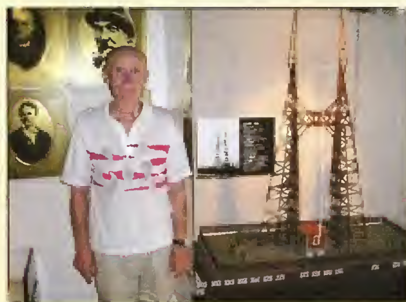
Obr. 1. Rodný dům Jozefa Murgaše v Tajově



Obr. 2. Muzeum J. G. Tajovského a J. Murgaše v Tajově



Obr. 3. Reliéfy J. Murgaše a J. G. Tajovského na muzeu v Tajově



Obr. 4. Autor článku u modelu stožáru antény J. Murgaše. Modely stožáru a replik Murgašových vynálezů v muzeu jsou z dílny Miro Hornika, OM3CU



Obr. 5. V lednu 2014 vydaná pamětní stříbrná mince 10 € (obr. z www.mint.sk)





Banskobystrickí rádioamatéri vysielajú na počesť 150. výročia narodenia Jozefa Murgaša pod značkou OM150JM od 1. 2. do 31. 5. 2014. Vysielania OM150JM sa zúčastňujú: OM7AX, OM3MV, OM7AW, OM7CA, OM7CM, ďalej OM7DD, OM7CG, OM7SR, OM7TW, OM7RU, OM7KA, OM7AS – celkom slušná zostava. Na obr. vľavo návrh QSL-lístka, vpravo ham-shack OM7TW, odkiaľ sa OM150JM tiež ozýva.

(TNX info a foto OM3LU a OM7AX)

Gigant PHILIPS má za sebou už přes 120 let

Ing. Jan Lexa

(Pokračování)

Dalším výrobkem z Hloubětína byl měřicí přijímač (Überlagerungsempfänger, obr. 10) vyvinutý firmou Rohde & Schwarz, který identifikoval britská letadla podle vysokofrekvenčního signálu vyzářeného výškoměrem. Přijímač pracoval v pásmu VKV kolem 500 MHz. Když se po válce z Philipse stala TESLA Hloubětín, tak se tento přijímač používal k dalšímu vývoji a novější výrobky R&S se kopírovaly jako měřicí technika pro TV a rozhlasové vysílače. V továrně ještě v padesátých letech vládla „philipsácká" morálka, protože tam stále pracovalo mnoho vývojářů a dělníků z válečných let. Továrna měla učňovské středisko, venkovní plavecký bazén, jídelnu, vlastního lékaře a zubaře. Podobně byly vybavovány ve světě snad všechny továrny Philips. V okolí továren Philips (hlavně v Eindhovenu) často vyrůstaly domky a byty pro zaměstnance, jak to dělal např. Baťa. V Evropě Philips pro Wehrmacht vyráběl i přijímač/vysílač DR 25 s výkonem 1 W pro pásmo 37 – 46 MHz (obr. 11). Ve stejné řadě vznikly i radiostanice typu DR 38, 42, 78, 85 a i 20W směrové pojítko DRG 4 pro pásmo 486 – 549 MHz. Když skončila druhá světová válka, Anton a jeho tým se vrátili do Eindhovenu, kde ho s jásotem uvítali, a dokonce svým zaměstnancům z Ameriky přivezl velký náklad oblečení, obuvi apod.

Co všechno ještě Philips vyráběl a vyrábí?

Vedle výroby žárovek se Philips na začátku minulého století pouští ve spolupráci s C. H. F. Müllerem do vývoje a sériové výroby rentgenů (obr. 12). Ty neustále zdokonalovali a rentgenové paprsky byly nakonec využity i pro počítačovou tomografii (CT). Philips se pouští i do tomografů s magnetickou rezonancí (MR) a do pozitronových emisních tomografů (PET) pro nejširší použití v medicíně. Tyto nové tomografy nabízejí i podrobné 3D pohledy do lidského organismu. Jedním z nejnovějších tomografů (obr. 13) je spojení magnetické rezonance s pozitronovou tomografií v jednom přístroji. Takový tomograf je pak schopen sledovat současně látkovou výměnu orgánů a biochemickou funkci tkáně ve stejném okamžiku na obraze. Philips obsáhl téměř celou přístrojovou potřebu zdravotnických zařízení. Jsou to např. defibrilátory, ventilační přístroje, EKG monitory a zapisovače, oxymetry a mnoho dalších speciálních přístrojů.

Další poměrně neznámou oblastí, kterou se Philips zabýval, je vývoj Stirlingova motoru (tichý tepelný stroj) podle patentu Roberta Stirlinga z roku 1816, založeného na cyklickém stlačování a expanzi vzduchu nebo jiného plynu. Byl to tehdy jakýsi konkurent parního stroje. Téměř zapomenutý vynález oživili v Eindhovenu za účelem výroby malého generátoru elektřiny pro napájení jejich přijímačů vyvážených do oblastí bez elektrického proudu. V roce 1951 byla již připravena sada 180/200W generátorů (MP1002CA). Vyrobili jich nakonec jen asi 250 ks. V té době už totiž na trh přicházejí první tranzistorové přijímače a tím se takový výkonný a drahý generátor stal obsolentní. Vývoj na tomto stroji sice ještě pokračoval, ale vzniklé patenty využily jiné firmy.

V šedesátých letech vyrábí Philips také celé řady různých laboratorních měřicích přístrojů, osciloskopů, generátorů, jak jsme vám např. představili v minulém čísle podrobně Grid dip metr GDM3121.

(Dokončení příště)

Prameny

http://www.philips.cz/about/research/index.page a mnoho dalších.



Obr. 10. Za války v Hloubětíně vyráběný přijímač



Obr. 11. Radiostanice DR 25b pro rozsah 37 – 46 MHz



Obr. 12. Rentgenová lampa z počátku minulého století



Obr. 13. Magnetická rezonance a pozitronový emisní tomograf

Historie firmy Hallicrafters a její výrobky

Jan Sláma, OK2JS

(Pokračování)

Transceivery Hallicrafters pro americkou armádu

Produkce transceiveru typu FPM 300 a jeho dalších modifikací trvala zhruba až do roku 1974. Při tom firma vyráběla ještě další radiotechnické příslušenství, jako byly například antény pro CB a VHF/UHF pásma a jiné drobné radiotechnické přístroje.

Další téměř neznámou produkcí v letech 1960 až 1970 byly KV transceivery vyráběné pro americkou armádu, která už od roku 1960 bojovala ve Vietnamu. Také CIA používala tato pojítka pro své špionážní skupiny, které se tam pohybovaly. Tyto transceivery nebyly oficiálně nikdy představeny pro veřejnost.

Jedním z prvních výrobků byl ruční transceiver **HT1** (obr. 75), vyráběný v rámci projektu „Village Radio Program“, který byl vlastně určen pro organizaci zvanou Office of Public Safety (což byla ve skutečnosti zástěna CIA, která se také ve Vietnamu angažovala). HT1 byl známý jako „OPS rádio“. Byl vyráběn v Radio Industries, což byla vlastně pobočka firmy Hallicrafters. Byl určen pro místní obyvatelstvo Jižního Vietnamu, aby mohlo okamžitě informovat americkou armádu o místních aktivitách Viet Congu. Proti němu pak byly okamžitě nasazovány speciální jednotky, například SEAL a další.

HT1 pracoval v pásmu 30 až 40 MHz a byl celotranzistorový. Měl jeden kanál řízený krystalem, provoz AM, výkon byl 0,5 W, napájecí napětí 12 V DC, odběr při vysílání 0,18 A. Tělem staničky byl pevný hliníkový odlitek, na boku byla zasazena anténa a na zadní straně byla zdrojová část, která obsahovala 8 ks D-článků. Svrchu a zespodu byly pevné krytky také z hliníku. Na horním panelu byly všechny ovládací prvky. První modely obsahovaly i destrukční tlačíko. Pokud by se mohla stanice dostat do rukou Viet Congu, měl držitel této stanice stisknout destrukční tlačítko a zároveň tlačítko PTT, tím vyřadit stanici z provozu. Poté by ji nepřítel nemohl použít. Destrukce nebyla venkovní, ale jen uvnitř se přerušila 125mA pojistka v zapojení přívodu zdroje a tím vyřadila celý přístroj z provozu. To se bohužel stávalo i při neopatrném zacházení venku v džungli. Proto se poté musely vždy odeslat do opravy ve specializovaných dílnách americké armády. Z tohoto důvodu byla tato tlačítka u většiny dalších modelů vypuštěna.

Nahrazeny byly modely **HT2**, které byly dvojkanálové a měly výkon kolem 1 W. Následující model **TR-20** (obr. 76, 77) byl už hybridní tranzistorovo-elektronkový transceiver pro základnové použití. Také pracoval v pásmu od 30 do 40 MHz. Byl řízený krystaly a měl AM modulaci. Také v něm byla tlačítka pro destrukci (obr. 78), pokud by je měl ukořistit Viet Cong. Na předních panelech byly dvojjazyčné nápisy jak v angličtině, tak i vietnamsky. Také umístění těchto tlačítek se lišilo podle roku výroby. Viz obrázky.

Dalším zařízením v programu OPS byl vojenský krátkovlnný transceiver **TR-35A** (obr. 79). Toto zařízení pracovalo v pásmu 2 – 9 MHz. Měl výkon 35 W, opět byl řízený krystaly ve 4 rozsazích, provoz CW a AM. Přijímač byl celotranzistorový. Vysílač užíval v oscilátoru elektronku s vojenským označením 7905 a ‚na konci' elektronku 4604. Obě elektronky měly instantní žhavení, aby se redukoval odběr proudu. Napájení stanice bylo možné jak ze 12 V DC, tak i ze síťového zdroje 110 V. Byla opět vestavěná v pevné kovové skříni a vážila 12,8 kg. Tento transceiver byl vyvinutý specializovanou laboratoří ve Fort Monmouthu, NJ, ve spolupráci s Hallicrafters a s podporou CIA. Tyto dva transceivery byly tajně dopraveny do východní Asie, právě když probíhala ve Vietnamu velká vojenská operace v džungli. Kvůli utajení bylo nutno odstranit z těchto transceiverů označení Hallicrafters. Tak zůstalo jen písmeno (h) pouze na mikrofonu (obr. 79). Některá tato zařízení byla dovezena také do Laosu a Kambodže, kde je používaly speciální skupiny americké armády a CIA, které tam sledovaly pohyby vojsk Severního Vietnamu, která zásobovala Viet Cong zbraněmi. Tyto přenosné transceivery byly také použity ve velké vojenské operaci (Junction City) v letech 1967/68.

(Pokračování)



Obr. 75. Handheld HT1



Obr. 79. Přední panel transceiveru TR-35A



Obr. 78. Detail destrukčního tlačítka u transceiveru TR-20

Obr. 76. Pohled dovnitř transceiveru TR-20 (vpravo)



Obr. 77. Přední panel transceiveru TR-20 (dole)





Pozvánka k novému závodu OK-OM DX SSB Contest

Máme tu nový celosvětový radioamatérský závod na KV, tentokrát ovšem vzešlý z iniciativy radioamatérských organizací České a Slovenské republiky (Český radioklub – ČRK a Slovenský zväz rádioamatérov – SZR), a proto mu věnujeme náležitou pozornost. Už také proto, že Mezinárodní radioamatérská unie – IARU se k vyhlašování dalších mezinárodních závodů staví dosti skepticky. Česko-slovenské žádosti o fonickou část OK-OM DX Contestu však po předběžných jednáních našich zástupců v IARU vyhověla.



Proč tento nový závod? Cožpak telegrafní OK-OM DX Contest nestačí? Nestačí. Přibývá totiž koncesionářů, kteří se nechtějí učit morseovku, ale rádi by se zúčastnili mezinárodní OK-OM KV soutěže. Pravidla fonické části OK-OM DX Contestu se ale od pravidel telegrafní části velmi podstatně liší. Aby byla účast v novém závodě pro zahraniční stanice zajímavější a přitažlivější, bude se závodit systémem „každý s každým“. Z toho plyne, že na stanice OK a OM se nebudou vytvářet takové pile-upy jako v CW části, což by ale mělo být vyváženo větší účastí zahraničních stanic. Rada ČRK a SZR bude všechny podstatné ukazatele během prvních dvou-tří ročníků nového závodu sledovat a posoudí, zda pravidla CW a SSB části OK-OM DX Contestu do budoucna sjednotit nebo alespoň sblížit.

Vyvstává tu ovšem jeden problém: tím je podpora závodních počítačových deníků. V některých denících už je náš nový závod zapracován, ale všichni tvůrci počítačových deníků to tak rychle neudělají, takže vyhodnocovatelé slibují tolerantnost.

Majoritním autorem podmínek nového OK-OM DX SSB Contestu je Karel Maloušek, OK1CF, dopracovány byly kolektivně radou ČRK a SZR.

OK1RI, OK1PFM

• • •

Poněvadž úplné podmínky OK-OM DX SSB Contestu jsou velmi obsáhlé (2,5 strany textu), zde uvádíme jen to nejnutnější, což ale k absolvování závodu stačí. Úplné znění podmínek najdete na stránkách *www.crk.cz* v části podmínek KV závodů, členové ČRK a další předplatitelé v časopise RADIOAMATÉR.

Závod se pořádá druhý celý víkend v dubnu od soboty 12.00 UTC do neděle 12.00 UTC, letos tedy v termínu **12. – 13. dubna 2014**.

Stanice se mohou přihlásit v kategoriích SOAB-HP-LP-QRP, SOSB-HP-LP a QRP s tím, že každý může přihlásit i více jednopásmových kategorií, dále MOST, MO2T, SWL. Pásma jsou 1,8 až 28 MHz mimo WARC. Je povoleno využívat cluster (bez vlastního spotování) i PR. Nelze však využívat vzdálené internetové přijímače. V každém okamžiku mohou stanice SO vysílat pouze jeden signál. Stanice MOST jsou vázány tzv. desetiminutovým pravidlem.

OK a OM stanice předávají kód RS + okresní znak (třípísmenný), ostatní stanice RS a třímístné pořadové číslo spojení. Spojení s jiným kontinentem a se stanicemi /MM se hodnotí 5 body, s vlastním kontinentem 3 body a s vlastní zemí 2 body (OK a OM jsou pochopitelně různé země, tedy za spojení OK – OK jsou 2 body, za spojení OK – OM jsou 3 body). Pro zahraniční stanice je za spojení s OK a OM stanicí 10 bodů, takže zájem o naše stanice lze předpokládat. Při opakovaném spojení na stejném pásmu se hodnotí pouze jedno platné, opakovaná spojení však do deníku zapište. Násobiči jsou OK a OM okresy a DXCC a WAE země na každém pásmu zvlášť. Pořadatel vypočte konečný výsledek počítačovým vyhodnocením.

Logy se posílají ve formátu CABRILLO výhradně elektronicky, přes web *http://okomdx.crk.cz*, v případě problémů na *okomdx@crk.cz* do 14 dnů po ukončení závodu. SWL zaznamenávají kód jedné nebo obou stanic, které jsou ve spojení, jinak bodování a násobiče mají stejné.

Na tento závod „navíc“ proti dosavadním zvyklostem a na jeho podmínky mohou být názory různé. Podstatné je, že dodržením podmínek mají všichni stejnou šanci! Jiná věc je, že závodů je obecně přespříliš (i o vybraném 2. dubnovém víkendu jsou dva velké (ovšem CW) – japonský JIDXC a ruský Gagarin Contest, které jsou silně obsazované, což sníží počet účastníků v našem novém závodě, který se bude možná těžko prosazovat. Uvidíme, a proto vás zveme k účasti.

QX

Česká reprezentační stanice má pro rok 2014 značku OL4HQ





QSL-lístky české reprezentační stanice. Číslo v prefixu se mění podle roku; vlevo lístek z r. 2013, vpravo z r. 2009; letos tedy OL4HQ



Ruda, OK2ZA (OK5Z)

HQ – Headquarters, tedy stanice reprezentující v našem případě Český radioklub v celosvětové KV soutěži **IARU HF Championship** (koná se vždy 2. celý víkend v červenci, letos **12. až 13. 7. 2014**). V loňském ročníku se naše stanice umístila v celosvětovém pořadí na vynikajícím 5. místě mezi 60 HQ stanicemi. Zvítězili Němci, DF0HQ, před Španělskem, Francií a Ruskem. Za účasti 20 našich reprezentantů byla zahájena příprava na letošní ročník 2denním soustředěním v hotelu Křemešník na přelomu ledna a února.



Honza, OK2ZAW (OL7M)

Asymetrické anténní členy

Jedním z nejčastěji slýchaných nesmyslů na amatérských pásmech je rčení „počkej, musím si doladit anténu“, třeba řečeno jinými slovy. Dotyčný tím obvykle myslí změnu nastavení prvků anténního členu (v dalším AT), který má zařazen mezi vysílačem a napáječem antény, aby docílil na indikátoru ukazujícím PSV co nejpříznivější hodnotu – nejlépe 1:1.

Je to pravdivý výrok u zde dnes popisovaných asymetrických typů AT pouze v jediném případě – používá-li dotyčný amatér drátovou anténu obecné délky. Pomocí AT pak při vhodném nastavení můžeme anténu elektricky zkrátit nebo prodloužit a dostat ji tím do rezonance. Ve všech dalších případech, obzvláště je-li napáječem koaxiální kabel, zajišťujeme takovým „naladěním" pouze to, aby se – řečeno lidově – maximum výkonu, který je schopen vysílač vyprodukovat, podařilo „vecpat" do napáječe. Pravda, ještě existují antény s laděným napáječem – ale u těch je nutné používat symetrické AT, které jsou výrobně složitější a díky většímu počtu nezbytných součástek také dražší, nebo se jedná o případ napáječe s definovanou délkou vzhledem k pásmu, pro které je anténa konstruovaná.

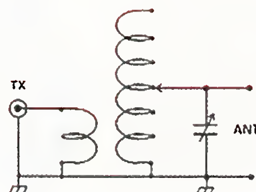
Typy antén, pro které lze asymetrické anténní členy použít, jsou:
- antény LW,
- antény windom,
- mobilní antény typu „bič",
- antény GP,
- všechny další, třeba i symetrické antény napájené koaxiálním kabelem přes symetrizační, příp. transformační balun.

Rozhodně nelze doporučit snažit se anténu konstruovanou pro některé amatérské pásmo „umravnit" pomocí AT, aby pracovala na pásmu jiném – můžete sice dosáhnout PSV blízké hodnotě 1 : 1, ale pokud máte k dispozici dostatečný výkon, je to nejlepší způsob, jak zničit do té doby dobře fungující balun.

Asymetrických AT existuje několik druhů:
- AT s linkovou vazbou,
- AT typu L-článek,
- AT typu T-článek,
- AT typu Π-článek.

Každý z nich má své výhody i nevýhody, které si zde vyjmenujeme, ale je třeba říci předem, že teoreticky je možné dosáhnout dobrého přizpůsobení s kterýmkoliv z nich.

V obchodech se již prakticky nesetkáte s AT typu používajícího linkovou vazbu nebo s AT typu Π-článku. Důvody jsou jednoduché – jejich výrobní náklady jsou vysoké. Dříve se objevovaly návody k jejich zhotovení od těch nejjednodušších, které jsou schematicky znázorněny na obr. 1, až po složité používající diferenciální kondenzátory – dnes se s tímto způsobem vazby setkáváme jen u některých symetrických AT. Složitost způsobuje



Obr. 1. Schéma přizpůsobovacího členu s linkovou vazbou

právě nutnost změny nejvhodnější vazby při přechodu z jednoho pásma na druhé.

T-článek a L-článek – – který je lepší?

Nabízené AT jsou obvykle typu T-článku. Je ovšem třeba zodpovědět otázku, zda jsou vhodnější než L-články a proč. Jsou si velmi podobné, jen T-článek má o jeden proměnný prvek více. U L-článku pro dokonalé přizpůsobení a nejvyšší účinnost pro všechna KV pásma a navíc pro velký rozsah přizpůsobovaných impedancí potřebujeme jak hodnoty *L*, tak *C* měnit ve velkém rozsahu. V principu existují **4 možnosti konfigurace L-článku.** Zapojení podle obr. 2a a 2b se prakticky nepoužívají proto, že k přizpůsobení velkého rozsahu impedancí – například od *Z* mezi 10 Ω až 1000 Ω vycházejí kombinace *L* a *C* s nerealizovatelnými hodnotami. **Verze podle obr. 2c se používá pro antény (napáječe) s nízkou impedancí, verze 2d pro antény s velkou impedancí, větší jak 50 Ω** (např. LW antény). I tak je pro pásmo 160, příp. i 80 m nutné použít přídavné pevné kondenzátory – otočný kondenzátor s dostatečnou kapacitou pro tato pásma by měl naopak pro pásma 15 – 12 – 10 m příliš velkou počáteční kapacitu. Znamená to použít poněkud složitější přepínač, který je zase pro amatérskou výrobu takového AT problematický. Pro pokrytí širokého rozsahu přizpůsobitelných impedancí je také nutné vyřešit přepínání pozice kondenzátoru a cívky. Z toho důvodu jsou na trhu prakticky jen AT firmy TEN-TEC (modely 238, 238A, B, a C) pracující na tomto principu. Na druhé straně největší **výhodou AT v konfiguraci L-článku je to, že má ze všech nejmenší ztráty**.

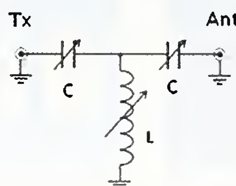
Nejčastější varianta – – přizpůsobovací člen typu T

AT na principu T-článku je nejpopulárnější a najdeme jej v hamshacku téměř u každého amatéra a v obchodech od několika výrobců. Pro jednoduché provedení a snadné pokrytí více pásem v široké škále přizpůsobovaných impedancí se zdá být nejvhodnějším typem AT.

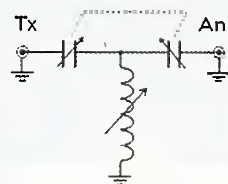
Schematicky je znázorněn na obr. 3a. Bohužel, **vnitřní ztráty** takového AT jsou podstatně vyšší než u L-členu a při nevhodné konfiguraci proměnných prvků **mohou dostoupit až 50 %**!! Konečně časté závady tzv. „poruchových" anténních členů fy MFJ mívají právě tuto příčinu. Najít optimální nastavení proměnných prvků je mnohdy problematické a uživatel musí při nastavování použít i mozek. Mimochodem – dobrou pomůckou pro to je použití externí – třeba krátké antény a pozorovat na citlivém měřicím přístroji měnící se naindukované napětí (elmag. pole). Výhodou jsou „rozumné" hodnoty použitých součástek a poměrně malý prostor, do kterého se vměstnají.

Zajímavým typem AT v provedení T-článku jsou tzv. diferenciální AT. Při pohledu dovnitř je „odhalíme" okamžitě – jedním knoflíkem se ovládají oba kondenzátory tak, že je-li jeden v poloze s maximální kapacitou, druhý má kapacitu minimální a naopak – viz obr. 3b. Toto provedení zajišťuje vždy při dobrém naladění nejlepší účinnost a co hlavního, naladění je jednoznačné – nelze docílit správné přizpůsobení při dvou či více polohách proměnných prvků. Prakticky se pro komerční účely vyrábějí jen v provedení pro výkony od 500 W výše a také cenově spadají do vyšší hladiny.

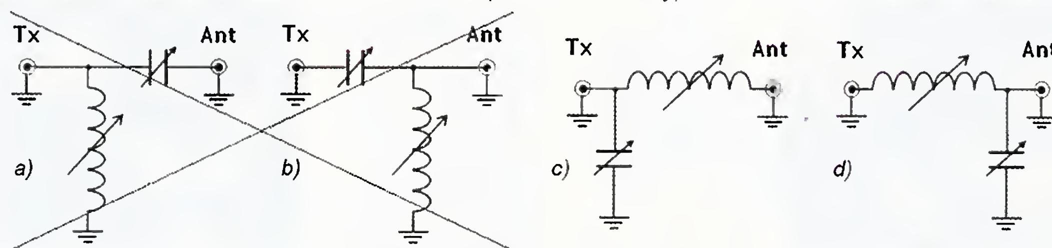
Při amatérské výrobě AT v provedení T-článku musíme vždy zajistit odizolování rotoru i statoru, neboť na obou máme při provozu vf napětí. Prodlužovací osky je nutno použít z izolantu a upevnění kondenzátorů na izolační podložky (vyhoví dobře desky pro plošné spoje při dokonalém odleptání měděné vrstvy). Pro výkony do 100 W lze takto vyrobit i diferenciál-



Obr. 3a. Přizpůsobovací člen typu T



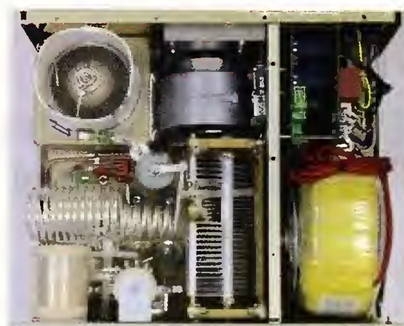
Obr. 3b. Diferenciální AT typu T



Obr. 2a, b, c, d. Teoretické konfigurace přizpůsobovacích členů typu L

Novinky na radioamatérském trhu





Obr. 1 a 2. Přední panel nového koncového zesilovače OM2000 (vlevo); vpravo pohled na vnitřní uspořádání

Koncový vf zesilovač OM 2000

Slovenská firma OM-Power uvádí na trh další typ lineárního zesilovače střední třídy, který pracuje na všech pásmech od 1,8 do 50 MHz včetně. V koncovém stupni používá keramickou tetrodu FU-128F. Výstupní výkon pro SSB i CW 2000 W, na RTTY 1500 W. Na pásmu 50 MHz 1500 W SSB/CW. Budicí výkon je od 40 do 60 W. Vstupní impedance 50 Ω při ČSV <1,5 : 1. Výstupní impedance taktéž 50 Ω, maximální ČSV do 2 : 1. Zařízení se automaticky vypne, pokud je odražený výkon větší než 250 W. Potlačení harmonických kmitočtů je -50 dB, intermodulační zkreslení je pod 32 dBc.

Zesilovač je chlazen tichou 2rychlostní turbínou a navíc zdroj axiálním ventilátorem. Síťový zdroj je schopen pracovat od napětí 220 do 240 V AC. Vestavěný toroidní transformátor dává 3 kVA. Ochrany zesilovače jsou velice dobré: proti překročení vysokého ČSV, velkému anodovému proudu, velkému mřížkovému proudu, proti přehřátí koncové elektronky a proti přebuzení zesilovače. Zdroje a pojistky jsou chráněny měkkým startem. Pokud by se někdo snažil za provozu odmontovat vrchní kryt, zesilovač se automaticky vypne.

Na předním panelu jsou prvky ladění zesilovače, OLED displej má rozlišení 4 x 20 znaků. Analogové měřidlo se dvěma systémy ukazuje výstupní a odražený výkon a zároveň ČSV. LED diody indikují zapnutí, STBY, chybu a zesilovač v provozu vysílání. Navíc je zesilovač vybaven plným QSK použitím tichého vakuového relé. Vlastní paměť problémů a včasné varování včetně podpory odstranění. Při případné výměně elektronky se znovu automaticky nastaví klidový proud. Výstup na 3 samostatné anténní konektory. Velikost zesilovače je 390 x 195 x 370 mm. Je to vlastně nejmenší zesilovač s výkonem 2000 W na současném trhu. Hmotnost 24 kg.

OK2JS

KV transceiver X1M z Číny

Když se i u nás v nabídkách obchodníků s potřebami pro radioamatéry objevily první čínské přenosné VKV radiostanice, v duchu jsem si řekl, že asi neuplyne dlouhá doba a budeme mít na trhu i konkurenta japonským a americkým krátkovlnným transceiverům.

První se objevil v Polsku, kde mají trh skutečně pružný a nabízí řadu zajímavých výrobků, které se u nás nevyskytují. V časopise Swiat Radio byl zveřejněn popis malého krátkovlnného TRXu s označením **X1M**, který má vestavěny filtry pro klasická KV pásma v rozsahu 3,5 – 3,9, 7,0 – 7,15, 14,0 – 14,5, 21,00 – 21,45 a 28,0 – 29,7 MHz (provoz je možný v rozsahu 100 kHz až 30 MHz, ale mimo uvedené rozsahy nezbytně vyžaduje použít externí filtry), automatický klíč, RIT. Možnost řízení z počítače stejným programem jako IC-718 přes COM port, VFO A-B, možnost práce v módu CW a SSB (LSB-USB-CW), vysílač s výkonem 4,5 W, 100 pamětí, napájení v rozmezí 12 – 14 V, rozměry 97 x 40 x 155 mm a hmotnost tohoto kapesního TRXu je 0,65 kg. První uživatelé si stěžovali na výkon klesající s kmitočtem, který se pohyboval na 28 MHz pod 2 W.

Mezitím byl transceiver částečně vylepšen a nyní se dodává model **X1M Pro** za cenu 360 USD + doprava do Evropy 40 USD. Výrobce již ohlásil na druhou polovinu tohoto roku model **X1M MK2** s výkonem 20 W již pro všechna KV pásma včetně 6 m, cena se předpokládá přibližně dvojnásobná. Bližší údaje a příp. možnost koupě příslušenství najdete na *http://www.wouxun.us/category.php?category_id=47*

QX



Obr. 3. KV transceiver X1M

---

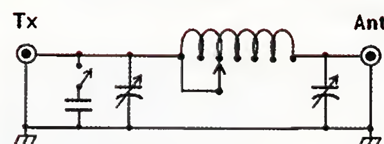
ní AT ze dvou stejných „rozhlasových" ladicích kondenzátorů při vyřešení jejich současného ovládání např. šňůrkovým převodem, pro velké výkony se vyrábějí speciální diferenciální kondenzátory.

Další možnost – – AT jako Π-článek

Poslední variantou jsou AT na bázi Π-článku. Schematické znázornění je na obr. 4; dnes se používá jen zřídka – jedinou známější firmou, která je dodává na trh, je firma Ham Ware (AT-615-U pro výkony do 1,5 kW, občas se objeví mezi amatéry nabídka na AT firmy Drake, která je vyráběla též). Cenově jsou výrazně dražší než obvyklé s T-článkem. Mají však znatelné výhody – předně mohou přizpůsobit velkou škálu impedancí v celém amatérském spektru kmitočtů. Při správném naladění mají malé ztráty – ale pozor, ty jsou naopak velké při špatném vyladění. Další předností je schopnost potlačení vyšších harmonických. Mezi nevýhody můžeme jmenovat velký rozptyl hodnot potřebných kapacit a indukčností, pokud chceme obsáhnout velkou škálu přizpůsobovaných impedancí, ale v amatérském provedení je lze doporučit pro přizpůsobení mezi impedancemi, které od sebe nejsou řádově odlišné. Konečně dříve, u amatérských elektronkových PA býval Π-článek na výstupu zcela běžný a externí AT nebyl potřebný.

Shrnutí a závěrečné doporučení

Ideální je taková kombinace TRX – napáječ – anténa, u které anténní člen není potřebný. Anténní člen by měl být u radioamatérů chápán jako nutné zlo. Tam, kde to není nutné, AT nepoužívejte! Na jedné straně nám AT umožňuje využít takový anténní systém, který by byl bez něj nepoužitelný, ovšem na druhé straně nás vždy připraví o část výkonu, který dostáváme z vysílače, a v některých případech je tato ztráta významná. Zdá se to být přehnané, ale ztráty v oblasti 10 % dosáhneme jen těžko a hodnoty do 35 % jsou ještě přijatelné. Nevhodné nastavení AT může způsobit zničení některého jeho prvku, ale v tom případě nesvádějte vinu na výrobce!! Naučte se předem ladit AT jen s malým výkonem, poznačte si polohy prvků pro antény a jednotlivá pásma a vyhnete se tak možným nepříjemnostem.



Obr. 4. Přizpůsobovací člen typu Π- článek

Po dohodě s autorem DJ0IP/NJ0IP volně upravil pro PE-AR části jeho internetových stránek Off-center FED Dipole, Balun Stuff a Antenna Match Boxes

OK2QX

(Stránky jsou autorem průběžně doplňovány.)

Modelování antén pomocí programu 4NEC-2

Momentová metoda

Modelování vyzařovacích a impedančních vlastností antény patří k nejsložitějším úlohám v radiotechnice. Používá se tzv. momentová metoda (Method of Moments, MoM), kterou např. Wikipedia definuje poměrně nesrozumitelně:

„Momentová metoda je numerická metoda pro řešení integrálních rovnic (hledaná funkce, např. rozložení proudu na anténě, vystupuje v integrandu určitého integrálu). Podstata metody spočívá v diskretizaci struktury, ve formální aproximaci hledané funkce pomocí známých bázových funkcí (např. konstantní funkce na jednotlivých diskretizačních buňkách) a neznámých aproximačních koeficientů (hodnota konstantní funkce na jednotlivých buňkách), v dosazení aproximace do výchozího vztahu (neznámé aproximační konstanty vytkneme před integrál a integrujeme známé bázové funkce), v minimalizaci chyby aproximace (výchozí vztah s dosazenou formální aproximací postupně násobíme Diracovými impulsy ve středech jednotlivých diskretizačních buněk a integrujeme přes celou zkoumanou strukturu – dostáváme tak N rovnic pro N neznámých aproximačních koeficientů) a v řešení výsledné maticové rovnice (získáváme aproximační koeficienty a tedy i aproximaci řešení – hledané funkce v integrandu integrální rovnice)“.

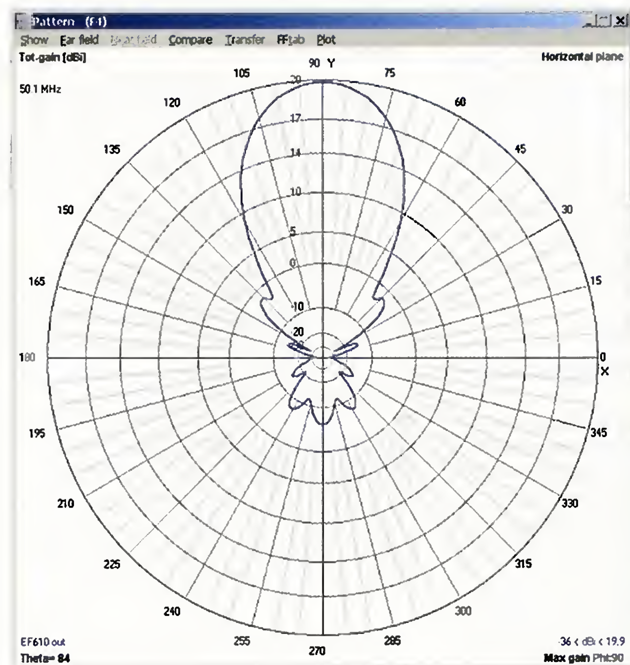
Pokusíme-li se o srozumitelnější definici momentové metody, bude výsledek zase poněkud povrchní – principem momentové metody je rozdělení vyzařující struktury na větší počet segmentů a zkoumá se proudový, napěťový a vyzařovací příspěvek každého segmentu, výsledek je pak dán souhrnem těchto příspěvků (obr. 1).

Zkoumáme-li anténu ve volném prostoru nebo v prostředí s perfektní zemí, je modelování ještě poměrně jednoduché. Použitelnost výsledků je ovšem poněkud omezená, analyzovat anténu v těchto „nereálných“ prostředích má smysl, např. pokud chceme antény srovnávat, zkoumat vliv změn struktury (přidat prvek, zkrátit zářič apod.). Vzhledem k tomu, že ve výškách antén od 2 λ nad zemí je výsledná chyba jen velmi malá a od 10 λ již zcela zanedbatelná, lze výsledky analýzy antény ve volném prostoru s úspěchem používat na VKV kmitočtech. Na kmitočtech do 30 MHz však bývá nutné zahrnout vliv země pod anténou a v její blízkosti, čímž složitost analýzy narůstá. V praxi bohužel nestačí ani to, pro podrobné stanovení vyzařovacích vlastností antény pro dálková spojení je nutné zahrnout ještě vlivy okolí až do vzdálenosti přibližně 100 λ do každého směru zvlášť (není-li anténa pevně směrována do jediného směru) a samozřejmě podmínky šíření do jednotlivých oblastí i se všemi faktory, které je ovlivňují. Omezíme-li se na vyzařovací a impedanční vlastnosti antény jako takové (v případech, kdy jde jen o konstrukci antény, její optimalizaci apod.), nebereme v úvahu vlivy vzdálenějšího okolí a podmínek šíření. I tak je modelování antény v reálném prostředí (tj. s vlivem země) úlohou, jejíž složitost si lze jen velmi těžko představit (obr. 2).

NEC a MININEC

Pro použití na počítačích je k dispozici celá řada implementací momentové metody. Všechny mají svá omezení, některé jsou vhodné třeba jen pro demonstraci či výuku principů této metody, protože nemohou poskytnout použitelné výsledky. Bezesporu nejrozšířenější je však Numerical Electromagnetics Code (NEC) – tento populární softwarový balík, určený k modelování drátových (trubkových) planárních antén se stal standardem, který využívají prakticky všechny dostupné druhy programů. Jeho autory jsou Gerald J. Burke a Andrew J. Poggio a byl původně napsán v 70. letech minulého století v jazyce FORTRAN. Současná nejpopulárnější verze NEC-2 je z roku 1981. Vznikl v laboratořích institutu Lawrence Livermore v kalifornském Livermore na objednávku amerického válečného námořnictva. NEC byl ve verzi 2 uvolněn pro všeobecné použití (je tedy k dispozici bezplatně) a byl postupně portován do řady modernějších platforem (programovacích jazyků a operačních systémů). Jeho rozšíření však umožnilo teprve až rychlé zdokonalování osobních počítačů (PC); původně mohl být – s ohledem na nároky na paměť (tab. 1) a využití procesoru – používán pouze na sálových (mainframe) počítačích.

Původní verze NEC vznikly v době děrných štítků. Zadávání vstupních údajů bylo složité, pomalé, umožňovalo dopustit se mnoha chyb apod. Dnes je děrný štítek nahrazen jedním řádkem v definičním souboru modelu antény. Přesto (a nebo právě proto) je však stále zvykem hovořit o kartě GW, kartě EX apod. Počáteční verze NEC dokázaly pracovat pouze s modely vyzařovacích struktur ve volném prostoru nebo v prostředí s perfektní zemí. Řešení, vyhovující modelování antén „z reálného světa“, se našlo v podobě Sommerfeld-Nortonova modelu země. Aby NEC dokázal správně interpretovat parametry země, bylo nutné použít vstupní data, generovaná zvláštním programem, zvaným SOMNEC. Ten se stal postupem času součástí spustitelného souboru výpočetního jádra NEC-2 (tyto



Obr. 1. Ukázka vyzařovacího diagramu 10prvkové antény Yagi pro 50 MHz v horizontální rovině, vytvořeného a prezentovaného v programu 4NEC-2 (vlevo)

Obr. 2. Ukázka 3D vyzařovacího diagramu 10prvkové antény Yagi pro 50 MHz, vytvořeného a prezentovaného v programu 4NEC-2



Obr. 3. Ukázka zobrazení impedančních poměrů 10prvkové antény Yagi pro 50 MHz ve Smithově diagramu, vytvořeném v programu 4NEC-2 (vpravo)

Tab. 1. Paměťové nároky výpočetního jádra NEC-2

Počet segmentů	RAM (MB)	Varianta NEC-2D
256	1,5	NEC2D.EXE
512	5	NEC2D512.EXE
960	16	NEC2D960.EXE
1392	32	NEC2D1K4.EXE
1950	60	NEC2D1K9.EXE
2800	122	NEC2D2K8.EXE
4000	247	NEC2D4K.EXE
5700	500	NEC2D5K7.EXE
8100	1006	NEC2D8K1.EXE
11000	1852	NEC2D11K.EXE

soubory mají název XS), tzn. NEC2DXS1K4.EXE je NEC-2 „engine", vyhovující pro struktury s max. 1392 segmenty, pracující s veličinami s dvojnásobnou přesností (double precision, proto D v označení) a schopné pracovat se Sommerfeld-Nortonovým modelem země (označení XS). SOMNEC se však může stát součástí programu, obsahující uživatelské rozhraní, vizualizační část a část, připravující vstupní data pro výpočetní jádro NEC (tzv. wrapper). Není přitom podstatné, je-li vlastní výpočetní jádro trvale „natvrdo" propojené s uživatelským rozhraním a ostatními částmi wrapperu (např. EZNEC), nebo jestli je program tvořen samostatným wrapperem a výměnnými výpočetními jádry různé složitosti, příp. různé verze NEC (např. 4NEC-2).

Další možností, jak zvládnout práci s modely s reálnou zemí, je použití zjednodušeného zemního modelu, použitého v programu MININEC. Tato varianta je vhodná např. při modelování vertikálních antén, je však nutné brát v úvahu omezení – anténa nesmí obsahovat horizontálně uspořádané vodiče ve výšce 0,2 λ nad zemí nebo nižší. Právě tento příklad může posloužit jako úvod k méně příjemné stránce modelování antén v NEC (MININEC), a tou jsou omezení. Jejich překročením získáme nepřesné, mnohdy nepoužitelné výsledky. V NEC-2 není možné modelovat např. prvky antén z teleskopicky uspořádaných trubek různých průměrů, nelze modelovat zakopané radiály ani zemnicí kolíky apod. Obecně mohou problémy vzniknout např. při pravoúhlém navazování vodičů nebo navazování pod ostrým úhlem, změně průměru (zejména skokové), tlustých vodičích (vzhledem k vlnové délce), při použití paralelně uspořádaných vodičů apod. K chybám rovněž vede volba nesprávného segmentování, tzn. segment musí zachovávat určitý poměr mezi jeho délkou a tloušťkou apod. (obr. 3).

Korekce, příp. prevence chyb bývá úkolem uživatelského rozhraní a na něj navázaných procedur programu, využívajícího NEC k výpočtu parametrů modelu. Samotný NEC není prakticky využitelný bez přehledného rozhraní k zadávání parametrů a vizualizační části, sloužící k interpretaci (prezentaci) výsledků. Kvalitní uživatelské rozhraní s dalšími obslužnými programy jsou proto velmi důležité. Bohužel se najdou uživatelé, kteří nemají dostatek zkušeností s modelováním antén, nedokážou se vyhnout zásadním chybám při návrhu antény a nedokážou ani odhadnout míru, do jaké se lze na získané výsledky spolehnout. Pak se dozvíme o nespolehlivosti metody nebo o tom, že se nelze na modely antén spolehnout. Tyto závěry jsou samozřejmě chybné a zavádějící.

NEC nyní existuje až do verze 4, resp. dostupné jsou bezplatná verze 2 a komerční verze 4 (poslední NEC-4.2). NEC-3 se vyskytuje poměrně vzácně. Dlouhou dobu byla licence programů NEC-3 a NEC-4 vázána na území USA, tzn. mimo USA se program nesměl dostat. Nyní není licenční politika již tak omezující, licenci může získat i uživatel mimo USA. Akademická či nekomerční licence NEC-4 nyní stojí 500 USD, komerční 1500 USD.

Aby bylo možné použít NEC implementaci momentové metody i na jednodušších počítačích soukromých uživatelů, byla vyvinuta její zjednodušená varianta, nazvaná MININEC, rovněž uvolněná pro všeobecné použití. I ten je dodnes používán a nelze ho v žádném případě považovat za méněcenný, protože v řadě případů dává přesnější výsledky než např. NEC-2.

(Pokračování) **RR**

Tradiční vánoční setkání v Olomouci

Je to již mnohaletou tradicí, že se vždy 28. prosince scházejí radioamatéři ze širokého okolí v Olomouci. Letošní účast byla nevelká, na rozdíl od předchozích let stoly připravené pro podejce k vystavení nabízených součástek i různých kompletů prázdné, i obvyklá výstavka zajímavých, povětšinou inkurantních přijímačů a vysílačů byla tentokrát nahrazena pouze ukázkou vysílače v krabičce od sirek (OK2BJR) a jedinou zajímavostí, kolem které se tlačilo po celou dobu hodně zájemců, byla názorná pomůcka k demonstraci stojatých vln na vedení, kterou předváděl OK2VWF pomocí Lecherova vedení a zářivkové trubice. Skutečně dobrý nápad, což ocenilo mnoho přihlížejících. K doplnění bylo na vedlejším stole vystaveno několik archaických měřičů elektronek (obr. 1).

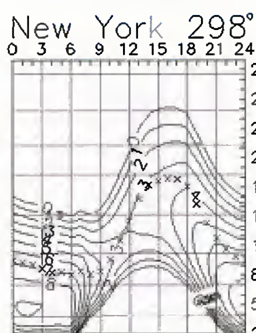
Výhodou menší účasti a tentokrát bez reprodukované hudby v hlavním sále bylo to, že si zájemci mohli v klidu prodebatovat nejrůznější problémy. Starší amatéři jen s nostalgií vzpomínali na olomoucká populární sympozia s hodnotnými přednáškami v Teoretických ústavech LF PU a také na pozdější technické besedy, které pro zájemce organizovali Olda Spilka, OK2WE, a vynikající technik i teoretik Bohouš Ferenc, OK2BCC. Je ale otázkou, zda by o podobný počin byl mezi mladými radioamatéry ještě zájem. Po 13. hodině se velký sál postupně vyprazdňoval, což v dřívějších letech bylo obvykle až při setmění. Mizivá účast mladých radioamatérů vyvolává otázku, jaká témata pro případnou organizovanou náplň podobných setkání by je zaujala a podnítila k účasti.

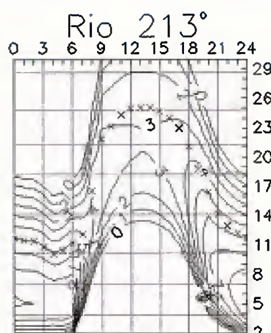
QX

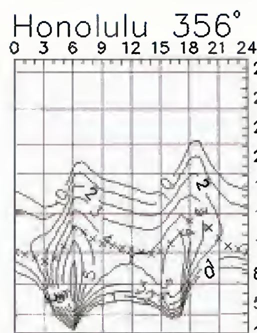


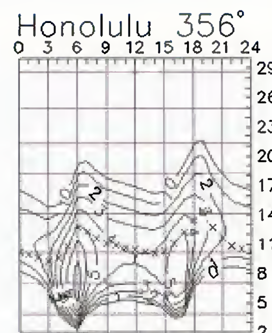
Obr. 1. Výstavka historických měřičů elektronek

Předpověď podmínek šíření KV na březen









Vývoj sluneční aktivity v posledních měsících potvrdil naděje na její další vzestup. Naše přes rok stará hypotéza, říkající, že sekundární maximum jedenáctiletého cyklu proběhne letos a bude větší, než bylo maximum primární (které bylo v listopadu 2011, resp. ve vyhlazených číslech v únoru 2012), se možná postupně potvrdí. Pak nás ale bude čekat pokles – až do minima cyklu v roce 2019.

V březnu můžeme očekávat tato čísla slunečních skvrn: podle SWPC R = 80,8 ±7, podle IPS R = 50,1 a podle SIDC R = = 65 ±8 s použitím klasické metody a R = = 75 ±9 podle metody kombinované. Dr. Hathaway udává R = 64,8. Pro naši předpověď se zkusíme držet při zdi a použít číslo skvrn R = 75, resp. sluneční tok SF = 123 s.f.u.

Úroveň sluneční aktivity byla sice v lednu blízká předpokládané. Její průběh se ale od předpokladu lišil. Což ale jen komplikuje krátkodobé předpovědi (snižuje jejich spolehlivost), zároveň ale svědčí o probíhajících změnách na Slunci coby předehře před vzestupem. Kritické kmitočty nad středními šířkami Evropy dosahovaly v denních maximech v nejhorších (narušených) dnech „jen" k 9 MHz, v nejlepších ale i přes 13 MHz. V tropických oblastech to bylo tím pádem až kolem 17 MHz a bude se tam otevírat i šestimetrové pásmo.

V zimních měsících se otevírala všechna krátkovlnná pásma. Desítka sice leckdy krátce, ale v lepších dnech dlouho. Mohli jsme mj. slyšet i množství severoamerických majáků s výkonem okolo jednoho wattu. Jediná porucha magnetického pole Země proběhla 2. 1. Poté panoval klid a její změny měly dosti nahodilý charakter.

Na počátku března sice ještě bude doznívat zimní charakter podmínek šíření, v jeho třetí dekádě ale již budeme moci být při troše štěstí svědky jedněch z nejlepší podmínek šíření v rámci současného jedenáctiletého cyklu. Velmi doporučuji je nepropást i těm, kdo mají jako anténu jen kus drátu. Vlastně zejména jim, lepší šance než letos v dohledné době nenastanou. Otevírání šestimetrového pásma pro spojení DX spíše nečekáme a vezměme desítku jako náhradu. Zejména pro náročnější směry i pásma 24 a 21 MHz.

Úroven aktivity Slunce a magnetického pole Země v lednu zhruba vystihují obvyklé průměry: slunečního toku SF = = 158,2 s.f.u., čísla skvrn R = 82,0 a geomagnetického indexu z observatoře Wingst A = 6,2. Poslední R dosadíme do vzorce pro vyhlazený průměr a za červenec 2013 dostáváme R_{12} = 65,4.

OK1HH

Radioamatérské expedice v měsíci březnu až dubnu

Aruba



Obr. 1. Ostrov Aruba

Aki, JR3QFB, a Take, JS6RRR, budou aktivní z Aruby v době **od 13. do 18. března 2014** pod volacími značkami **P40JH** a **P40R** na všech KV pásmech včetně 6 m všemi druhy provozu CW, SSB, RTTY a PSK. QSL budou vybavovat každý na svoji značku sám po skončení expedice.

Indonésie



Skupina indonéských radioamatérů sdružených v klubu Yankee Foxtrot One Romeo, který organizuje expediční výpravy na vzácné IOTA ostrovy v oblasti Indonésie, bude činná od **28. března do 2. dubna 2014** ze vzácného ostrova Wangiwangi v oblasti Tukang Besi Islands (IOTA OC-219). Operátoři Budi, YF1AR/8, Adhi, YB3MM/8, příp. Teti, YB2TET/8, s sebou povezou 2 ks 100W transceiverů (FT-450 a TS-450). Antény mají vertikální dipól na 7 MHz a směrovky HB9CV na horní pásma. Pod svými značkami budou pracovat na pásmech od 7 do 28 MHz všemi druhy provozu – SSB, CW a DIGI. Jejich log bude na webové stránce ClubLogu po skončení výpravy. YF1AR/8 má QSL manažera N2OO, ale také potvrzuje QSO na LoTW. Adhi, YB3MM/8, požaduje QSL na domovskou adresu, ale také potvrzuje QSO na LoTW. Teti, YB2TET/8, požaduje QSL direct.

Kajmanské ostrovy



Obr. 2. Hugh Morgan, W4VAB

Hugh, W4VAB, bude aktivní z Kajmanských ostrovů pod značkou **ZF2MZ** v době **od 15. do 22. března 2014**. Používat bude jen 100W transceiver a vertikální antény na všechna KV pásma. Provoz jen CW a PSK31. QSO potvrzuje jen via LoTW a QSL jen přes službu eQSL.

Souostroví Austral

Skupina 6 operátorů z Anglie navštíví ostrovy Austral v západním Pacifiku. Značka zatím není známá, bude zveřejněna později na jejich webové stránce. Vysílat budou z ostrova Raivavae (IOTA OC-114) **od 20. března do 1. dubna** na všech pásmech všemi druhy provozu. QSL vybavuje Nigel, G3TXF, a to buď direct, nebo via OQRS systém.

Mellish Reef



Velký mezinárodní 12členný tým organizuje expedici na poměrně vzácný ostrov Mellish Reef (OC-072) **od 28. března do 9. dubna**. Pracovat budou pod značkou **VK9MT** na všech KV pásmech od 160 do 10 m provozy CW, SSB a hlavně RTTY, v provozu bude 6 stanic, vybavení od firmy Elecraft, antény SteppIR a vertikály + beverage pro poslech na dolních pásmech. Jejich log bude dle možností zveřejňován na webové stránce ClubLogu. QSL budou vyřizovány po skončení expedice, QSL manažer je Tim, M0URX. Preferuje žádosti o QSL via OQRS systém. Na žádosti direct via OQRS je nutno zaplatit 2 €. Všechny informace o této expedici jsou na jejich webové stránce:

http://www.vk9mt.com/

OK2JS

KV

Kalendář závodů na březen a duben (UTC)

10.3.	Aktivita 160 m	CW	20.30-21.30
15.3.	Popov Memorial	CW+SSB	05.00-09.00
15.-16.3.	Russian DX Contest	MIX	12.00-12.00
15.-17.3.	BARTG RTTY	RTTY	02.00-02.00
16.3.	Závod Tarase Ševčenka *)	MIX	14.00-20.00
16.-17.3.	Internat. SSTV DARC	SSTV	12.00-12.00
29.-30.3.	CQ WW WPX Contest	SSB	00.00-24.00
5.4.	SSB liga	SSB	05.00-07.00
5.-6.4.	SP DX Contest	CW/SSB	15.00-15.00
5.-6.4.	EA RTTY	RTTY	16.00-16.00
6.4.	Provozní aktiv KV	CW	05.00-06.00
7.4.	Aktivita 160 m	SSB	19.30-20.30
12.4.	OK CW závod	CW	04.00-06.00
12.4.	OM Activity	CW, SSB	04.00-05.59
12.4.	EU Sprint Spring	SSB	16.00-19.59
12.-13.4.	DIG QSO Party	CW	viz podmínky
12.-13.4.	Japan Int. HF CW	CW	07.00-13.00
12.-13.4.	OK-OM DX Contest	SSB	12.00-12.00
12.-13.4.	Gagarin Int. DX Contest	CW	21.00-21.00
14.4.	Aktivita 160 m	CW	19.30-20.30
18.-19.4.	Holyland Contest	MIX	21.00-21.00
19.4.	ES open Championship	CW/SSB	05.00-09.00
19.4.	EU Sprint Spring	CW	16.00-19.59
19.-20.4.	CQ MM DX Contest	CW	12.00-24.00
19.-20.4.	YU-DX Contest	MIX	21.00-17.00
26.4.	Holický pohár	CW/SSB	04.00-06.00
26.-27.4.	SP DX RTTY Contest	RTTY	12.00-12.00
26.-27.4.	Helvetia XXVI	MIX	13.00-13.00

*) Jedná se o jednorázový závod ke 200. výročí od narození Tarase Ševčenka (ukrajinský básník, dramatik a buditel), pořádají ukrajinští amatéři. Všechna pásma, CW, SSB i RTTY (možno zvolit kategorii jednoho pásma), závod je rozdělen do šesti etap po jedné hodině, předává se RST a poř. číslo spojení, ukrajinské stanice navíc písmenné a číselné označení jejich rajonů (okresů). Podrobnější podmínky viz bulletin ČRK č. 3. Upozorňujeme také na nový OK-OM DX Contest SSB provozem (viz s. 41, zkrácené podmínky na našem webu – adresa viz dále).

Termíny uvádíme bez záruky, podle údajů dostupných na konci ledna t.r. Podmínky většiny uvedených závodů najdete na internetové stránce ***www.aradio.cz*** (výběr „Podmínky závodů"). Na *http://www.qrz.ru/contest/* jsou uveřejněny výsledky z předchozích let. Nezapomeňte, že 31. března se mění v 02.00 zimní čas na letní. Je vhodné vést staniční deník v UTC čase (viz doporučení Radiokomunikačního řádu o vedení dokumentace), není pak nutné přepočítávat údaj z došlých QSL, pokud si děláte kontrolu. V závodě CQ WPX si z mnoha možných vyberte kategorii, které se zúčastníte, a nezapomeňte, že každé odpočinkové přerušení musí trvat nejméně 60 minut. Připomínám, že závody Holyland a Helvetia XXVI jsou nyní vypsány i pro digitální druhy provozu.

Mimo závodů uvedených v kalendáři upozorňuji na RSGB Commonwealth Contest ve dnech **9. – 10. března**! Účastnit se tohoto závodu není možné, ale na pásmech se vždy vyskytuje řada zajímavých stanic a některé spojení neodmítnou; dříve byla v tomto závodě žeň zajímavých značek obzvláště pro rádiové posluchače (SWL), ti se však z našeho povědomí a z pásem vytrácejí... Lovce severoamerických okresů mohou zajímat termíny lokálních „party" – v dubnu 5. – 6. to bude stát Mississippi, 12. – 13. Georgia, 19. – 20. stát Michigan a provincie Ontario a 26. – 27. stát Florida.

Adresy k odesílání deníků přes internet

Zde uvedené adresy doporučujeme těsně před odesláním překontrolovat na *www.hornucopia.com/contestcal/contestcal.html* nebo *www.radio.ru/contest/*; dříve oblíbený web SM3BG postrádá aktualizaci. Nejlépe zjistíte příp. změny na internetových stránkách jednotlivých pořadatelů; změny těsně před závodem nelze při sestavování přehledů podchytit!

Aktivita 160 CW: *cw@a160.net*
Aktivita 160 SSB: *ssb@a160.net*
BARTG RTTY: *ska@bartg.org.uk*
CQ WPX SSB: *ssb@cqwpx.com*
CQ MM (Manchester Mineira) DX: *cwjf@cqmmdx.com*
DARC SSTV: *DL9QS@darc.de*
DIG: *df2kd@darc.de*
EA RTTY: *rttycontest@ure.es*
ES Open: *esopen@erau.ee*
EU Sprint: *eusprint@kkn.net*
Gagarin: *gc14@qst.ru*
Helvetia: *contest@uska.ch*
Holyland: *4Z4KX@iarc.org*
Holický pohár: *hp@ok1khl.com*
Japan Int.: *cw@jidx.org*
OK CW: okcw@crk.cz
OK-OM DX SSB přes *http://okomdx.crk.cz*
Russian DX: *rdxc@srr.ru*
SP-DX: *spdxc-logs@pzk.org.pl*
SP-DX RTTY: *sprtty@pzk.org.pl*
T. Ševčenko: *tarasur200@i.ua*
UBA: *ubaspring@uba.be*
YU-DX: *yudx@yu1srs.org.rs*

QX

VKV

Kalendář závodů na duben (UTC)

1.4.	Nordic Activity Contest	144 MHz	17.00-21.00
2.4.	MOON Contest [1])	144 MHz	18.00-20.00
8.4.	Nordic Activity Contest	432 MHz	17.00-21.00
9.4.	MOON Contest [1])	432 MHz	18.00-20.00
10.4.	Nordic Activity Contest	50 MHz	17.00-21.00
12.4.	FM Pohár	145 a 432 MHz	08.00-10.00
12.4.	Mistr. ČR dětí [2])	145 a 432 MHz	08.00-10.00
15.4.	Nordic Activity Contest	1,3 GHz	17.00-21.00
17.4.	Nordic Activity Contest	70 MHz	17.00-21.00
20.4.	Provozní aktiv	144 MHz-76 GHz	08.00-11.00
20.4.	Mistr. ČR dětí [2])	144 a 432 MHz	08.00-11.00
20.4.	DUR Activity Contest	1,3 GHz a výše	08.00-11.00
20.4.	Velikonoční závod [3])	144 MHz a výše	08.00-14.00
20.4.	Velikonoční závod dětí [3])	144 MHz	14.00-15.00
22.4.	Nordic Activity Cont.	mikrovlnná pásma	17.00-21.00

[1]) Hlášení na: *ok2vbz.waypoint.cz/mc/*
[2]) Hlášení na: *v.horak@barak.cz*
[3]) Deník na: *http://ok1kkt.cz*

DVA

Omluva – oprava

Omlouváme se za chybu v tabulce závodů na VKV v roce 2014 v minulém čísle PE-AR na s. 47. Omylem jsme uvedli nesprávné datum u Velikonočního závodu. **Správně má být 20. 4. 2014**.

26. dubna 2014 – Radioamatérské setkání ve Frenštátě p/R



Jarní setkání radioamatérů ve Frenštátě pod Radhoštěm se koná v sobotu **26. dubna 2014** jako vždy v budově Střední průmyslové školy elektrotechnické. Začátek je od 7 hodin ráno a akce trvá podle potřeby do odpoledních hodin. Na programu je mj. tradiční bleší trh a tombola. Základní občerstvení je přímo v areálu školy.

Srdečně zvou pořadatelé
Franta, OK2VFS, a Bohouš, OK2VXV.

Jak se navždy zbavit podomního oblbovače

Před domem mě zastavil nějaký optimistický kravaťák s tím, že je z firmy (už nevím jaké) a prý kolik platíme za elektřinu, že by pro nás měl fajnovou nabídku. Stižen kratochvilným nápadem zahrát si na trotla, živě jsem reagoval: „A jaký proud nabízíte?" „Pro vás určitě výhodnější, než máte," začal našprtaný kolovrátek. Nehodlal jsem mu přenechat aktivitu: „To jistě. Ale ***JAKEJ*** *je ten proud? Střídavej nebo stejnosměrnej?"*

„Prosím?" ustrnul sales area manager.

„No, ptám se, jestli nabízíte proud střídavý nebo stejnosměrný," dával jsem si záležet na výslovnosti. Totálně vykolejenému nabízeči to v hlavě viditelně začalo šrotovat a na čele jako by mu povstal nápis „Měli jsme to na školení?". Když nápis zhasl, špitl obchodník nejistě: „To je jedno, ne?"

„To teda není jedno", pravil jsem rozhodně, „střídavej proud musíte pořád přepínat, měnit. Proto je dražší. Tak to vy asi máte stejnosměrnej, když ho nabízíte levněji."

„A jakej vy tady teď máte proud?" zasáhla mladého muže spásná myšlenka. „Jednofázovej", oznámil jsem suše a mladého muže spásná myšlenka opustila. Hned to ale srovnal: „A jakej mají sousedi?"

„Přece ten samej. Tady to všichni máme stejný. To jste si nezjistil předem?" nasadil jsem pohoršený výraz, že je náš dům tak nehoden pozornosti.

„Jó, jistě. Ale my dáváme nabídky jednotlivým odběratelům, ne celýmu domu. Víte co, já vám to zpracuju a přijdu ještě jednou. Můžu vás poprosit o nějaký kontakt?"

Na jméno se zapomněl zeptat, číslo jsem mu řekl, co mě zrovna napadlo, on něco naučeného zamumlal a pádil pryč. Na futru do domu jsem udělal pomyslný zářez: zase jeden oblbovač, co už k nám nikdy, ale opravdu nikdy nepřijde.

Zdravím, uživatel elektřiny

(do redakce zaslal OK2HY)

Praktická elektronika - AR
se těší na setkání s vámi na veletrhu AMPER 2014 v Brně.
Najdete nás 18. až 21. března v hale F, stánek F1.17.

Seznam inzerentů v PE 03/2014